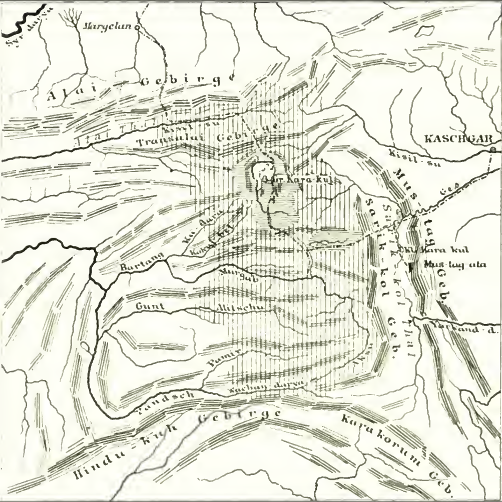


Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU

BERLIN.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAG DES VORSTANDES
VON
DEM GENERALSEKRETÄR DER GESELLSCHAFT

GEORG KOLLM,
HAUPTMANN A. D.

BAND XXIX. — Jahrgang 1894.

MIT 18 Tafeln und 6 Abbildungen im Text.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1894.

Inhalt des neunundzwanzigsten Bandes.

Aufsätze.

(Für den Inhalt ihrer Aufsätze sind die Verfasser allein verantwortlich.)

Karten und Bilder.

(Die Bilder sind von den Karten durch ein * unterschieden.)

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN.

Band XXIX — 1894 — No. 1.

Herausgegeben im Auftrag des Vorstandes
von dem Generalsekretär der Gesellschaft

Georg Kollm,
Hauptmann a. D.

Inhalt.

BERLIN, W. 8.
C. W. H. KÜHL.
1894.

LONDON E. C.
SAMPSON LOW & Co.
Fleet-Street.

PARIS.
H. LE SOUDIER.
174 & 176. Boul. St. Germain.

Veröffentlichungen der Gesellschaft im Jahr 1894.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXIX (6 Hefte),

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXI (10 Hefte).

Preis im Buchhandel für beide: 15 M., Zeitschrift allein: 12 M., Verhandlungen allein: 6 M.

Beiträge zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde werden mit 50 Mark für den Druckbogen bezahlt, Original-Karten gleich einem Druckbogen berechnet.

Die Gesellschaft liefert keine Sonderabzüge; jedoch steht es den Verfassern frei, solche nach Übereinkunft mit der Redaktion auf eigene Kosten anfertigen zu lassen.

Alle für die Gesellschaft und die Redaktion der Zeitschrift und Verhandlungen bestimmten Sendungen — ausgenommen Geldsendungen — sind unter Weglassung jeglicher persönlichen Adresse an die:

„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW. 12, Zimmerstr. 90“,

Geldsendungen an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Geh. Rechnungsrat **Bütow, Berlin W. Leipziger Platz 13**, zu richten.

Die Geschäftsräume der Gesellschaft — Zimmerstraße 90. II — sind, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, täglich von 9—12 Uhr Vorm. und von 4—8 Uhr Nachm. geöffnet.

Der Kopaïs-See in Griechenland und seine Umgebung.

Von Dr. Alfred Philippson.

(Hierzu Tafel 1 und 2.)

Einleitung.

Der Kopaïs-See in Böotien ist einer der gröfsten und interessantesten Vertreter der Gruppe der sogenannten Katavothren-Seen[1]), jener periodischen Seen oder Sumpfseen, welche des oberirdischen Abflusses entbehren und ausschliefslich durch unterirdische Schlünde (im Neugriechischen „Katavothren" genannt) entwässert werden, die sich im Kalkgebirge ihrer Umrandung bilden. Fast allen diesen Seen ist eine starke Veränderlichkeit ihrer Wassermenge und damit auch ihrer Spiegelhöhe und Ausdehnung eigen, die bei den meisten, und so auch bei dem Kopaïs-See, bis zu zeitweiliger gänzlicher Austrocknung oder wenigstens bis zur Verwandelung in einen Sumpf führt.

Die Ursachen dieser Veränderlichkeit der Katavothren-Seen sind mehrfache. Zunächst bewirkt der Mangel eines oberirdischen Abflusses, dessen Schwellenhöhe bei anderen Seen die Höhe des Wasserspiegels annähernd beständig erhält, bei dieser Gattung von Seebecken, dafs jede Veränderung der Wasserzufuhr sich unmittelbar in einem entsprechenden Schwanken des Seespiegels äufsert. Die Regenmengen sind aber von Jahr zu Jahr verschieden, und daher ist es auch die Höhe des Seespiegels. Zu dieser jährlichen Schwankung kommt aber, besonders in dem subtropischen Mediterran-Klima, noch eine lebhafte jahreszeitliche Periode. Denn hier hört in der sommerlichen Trockenzeit die Wasserzufuhr fast gänzlich auf, und infolge dessen erlebt der See gegen Ende der Trockenzeit jedesmal ein Minimum seines Wasserstandes.

Eine andere wichtige Ursache aber ist die Veränderlichkeit des Fassungs-Vermögens der Katavothren, also ein Schwanken in der Menge des Abflusses Hierbei wirken erstens eine grofse Zahl

[1]) Vgl. meinen „Peleponnes", Berlin 1892, S. 440.

von Zufälligkeiten mit, welche die unterirdischen Wassergänge bald erweitern, bald verstopfen. Arbeitet im allgemeinen das durchströmende Wasser vermittels seiner mechanischen Erosion wie seines chemisch lösenden Einflusses auf den kohlensauren Kalk beständig an der Erweiterung der Gänge, so sind diese doch ebenso der Gefahr der Verstopfung ausgesetzt, sowohl durch Einstürze der Decke, welche namentlich durch die in jenen Gegenden häufigen Erdbeben befördert werden, als auch durch Hineinschwemmen von Steinen, Geröll, Schlamm, Vegetations-Resten u. s. w. Solche eingeschwemmten Massen kommen in den Katavothren-Gängen sehr leicht zur Ablagerung, da diese sehr unregelmäfsig gestaltet sind, sowohl im Verlauf, wie in der Weite, wie im Gefälle. Bald erweitern sie sich zu breiten Grotten, bald verengen sie sich zu schmalen Spalten, durch die sich das Wasser durchzwängen mufs. Ja, es kommen wohl auch heberartige Strecken vor, in welchen der Gang abwärts und aufwärts steigt, wobei das Wasser nur durch den hydrostatischen Druck des höheren Schenkels die Steigung überwindet. Solche Strecken kann natürlich überhaupt kein mitgeschwemmter Schutt passieren. Fast alles in die Katavothren hineingeführte Sediment bleibt daher in den Gängen zurück, was sich schon darin zeigt, dafs das einfliefsende Wasser oft stark getrübt ist, beim Wiedererscheinen in grofsen Quellen dagegen stets krystallklar erscheint.

Aufser dieser wechselnden Erweiterung und Verstopfung der Wassergänge spielt sich aber zweitens bei allen diesen Seen ein stetiger Vorgang ab, welcher das Fassungsvermögen der Abflufs-Schlünde verändert. Es ist das die langsame, aber beständige Erhöhung des Seebodens durch die von den Bächen in den See geführten festen Stoffe. So wird jede Katavothre mit der Zeit durch den anwachsenden Seeboden überstiegen; dann stürzt sich das Wasser noch eine Zeit lang mit Gewalt in die schon unter dem Niveau des Seebodens befindlichen Schlünde hinein, grofse Teile des lockeren Erdreiches desselben mit sich reifsend. Bald sind dann die Öffnungen der Katavothren ganz begraben und damit für immer aufser Dienst gestellt. Sind die bedeutenderen Katavothren eines Sees auf diese Weise verschlossen, so mufs der See steigen, bis sich in einem höheren Niveau neue Katavothren durch die auflösende Kraft des Wassers, das den Gesteinsspalten folgt, gebildet haben. So finden wir neben der jahreszeitlichen Periode des Wasserstandes und neben den Schwankungen von Jahr zu Jahr auch noch starke Veränderungen in längeren, unregelmäfsigen Zeiträumen, bestehend in einem stärkeren Anstieg des Wassers, dem ein geringeres Fallen und dann eine lange Zeit verhältnismäfsiger Ständigkeit folgt. Aufserdem kommen aber auch kurz-

dauernde gewaltsame Entleerungen und Wiederfüllungen vor, wie sie durch plötzliche Durchbrüche und Verstopfungen einzelner Gänge hervorgebracht werden. Im ganzen geht aber die Entwickelung, infolge des Ansteigens des Seebodens, im Sinn einer beständigen Erhöhung des Seespiegels vor sich, die naturgemäfs mit einer Erweiterung des Umfangs und einem Seichterwerden des Sees verbunden ist. Das Endziel wird erreicht, wenn die Seefläche so grofs wird, dafs die Wasserzufuhr nicht mehr zur Überschwemmung der ganzen Fläche und zum Ersatz der Verdunstung hinreicht. Dann löst sich der See in eine Anzahl von Sümpfen auf, zwischen denen trockene, fruchtbare Ebenen sich ausdehnen, ein Stadium, in welchem sich z. B. die Ostarkadische Hochebene befindet.

Das sind die Ursachen der Schwankungen in dem Wasserstand der Katavothren-Seen und der naturgemäfse Entwickelungsgang der letzteren. Wir sehen, dafs nur ein Teil der Faktoren des Wasserstandes klimatisch ist, dafs wir also nicht erwarten können, dafs die bedeutenderen Schwankungen dieser Seen mit den klimatischen Perioden, wie sie Brückner aufgestellt hat, zusammenfallen.

Der Kopaïs-See befand sich mitten in diesem Entwickelungsgang, als er in den letzten Jahren durch das Eingreifen des Menschen vollständig trocken gelegt wurde.

Dieser See erweckt dadurch besonderes Interesse, dafs er in einem Lande alter Kultur liegt, in einer fruchtbaren, früh besiedelten Umgebung, auf deren Geschicke sein Zustand von bedeutendem Einflufs war. Er ist wiederholt, und zwar schon im grauesten Altertum, Gegenstand von Versuchen gewesen, die seine dauernde Austrocknung bezweckten, und diese geben uns wieder wertvolle Aufschlüsse über den Kulturgrad und das technische Vermögen der Vorzeit.

Da nun neuerdings durch die künstliche Ableitung des Sees sein Besuch und die Besichtigung der für seine Natur und Geschichte wichtigen Punkte aufserordentlich erleichtert ist, beschlofs ich, insbesondere angeregt durch Herrn Geheimrat Curtius, dieses hochinteressante Gebiet bei Gelegenheit einer im Frühjahr 1893 im Auftrag der Gesellschaft für Erdkunde ausgeführten Reise nach Nord-Griechenland aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Bei einer früheren Reise im Jahr 1890 hatte ich nur die Gegend von Theben, den Helikon und die Umgebung von Livadia, ferner die Küstenlinie von Atalanti bis Chalkis flüchtig bereist, ohne das Seegebiet selbst zu berühren. Leider stand mir auch diesmal nur eine sehr kurze Zeit — drei Tage — für das Gebiet des Kopaïs-Sees zur Verfügung, da mich meine eigentlichen Aufgaben nach dem Norden riefen. Jedoch genügten diese wenigen Tage bei der trefflichen

Führung, deren ich mich zu erfreuen hatte, um wenigstens einen Überblick über den Bau des Landes, über die eigentümlichen hydrographischen Verhältnisse, sowie über die alten und neuen Entwässerungsversuche zu gewinnen. Ich hatte von der Athener Vertretung der in England residierenden Direktion der „Gesellschaft zur Austrocknung und Ausnutzung des Kopaïs-Sees" warme Empfehlungen an ihre Ingenieure erhalten. Diese, zwei Franzosen, Herr Forgeard in Theben und Herr Lallier in Karditsa, bewirteten und führten mich als Gast der Gesellschaft in der liebenswürdigsten Weise, und versahen mich mit den eingehendsten Auskünften. Für meine Beförderung zu Wagen und zu Pferd wurde in trefflichster Weise gesorgt. Die Gesellschaft hat nämlich von Theben nach den Arbeitsplätzen einige freilich recht urwüchsige Fahrwege angelegt. Nur so war es mir möglich, in der kurzen Zeit verhältnismäfsig so viel zu sehen; denn die Entfernungen der einzelnen interessanten Punkte unter sich und von dem Hauptquartier in Theben sind sehr beträchtlich und mufsten zum gröfsten Teil im vierspännigen Wagen in eiligster Fahrt zurückgelegt werden. Machten wir doch am ersten Tag 46 km zu Wagen, am zweiten 60 km zu Wagen und 30 km zu Pferd, am dritten Tage 60 km zu Wagen!

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle der Kopaïs-Gesellschaft, insbesondere aber den Herren Forgeard und Lallier für die wahrhaft herzliche Gastlichkeit, die sie mir erwiesen haben, den aufrichtigsten Dank zu sagen! —

Es fehlt nicht an Nachrichten und eingehenden Abhandlungen über den Kopaïs-See, wie man aus dem am Schlufs angefügten, chronologisch geordneten Literatur-Verzeichnis ersehen wird. Insbesondere mögen die Arbeiten von Forchhammer, K. O. Müller, Ulrichs und Sauvage hervorgehoben werden. Der geologische Bau des Landes ist durch die Aufnahmen von Bittner in grofsen Umrissen festgestellt. Ich selbst habe geologische Aufnahmen in diesem Gebiet nicht gemacht; die nachfolgende Darstellung fufst daher in geologischer Hinsicht wesentlich auf Bittner's Untersuchungen. Trotz der zahlreichen Vorarbeiten, und obgleich mein eigener Besuch zu kurz war, um irgendwie gründlichere Studien an Ort und Stelle zu gestatten, will ich es doch unternehmen, ein zusammenfassendes Bild des Kopaïs-Sees und seines Gebietes auf Grund der vorliegenden Berichte und eigener Anschauung zu entwerfen, um die Schlüsse daraus zu ziehen, die sich für die Entstehung und Geschichte des eigenartigen Landes und seines grofsen Sumpfsees ergeben. Diese Arbeit wird vielleicht zur klareren Auffassung der Natur der Katavothren-Seen einiges beitragen.

I. Orograpische und geologische Übersicht.

Das östliche Mittel-Griechenland ist ein schmaler, von WNW nach OSO gestreckter Landstreifen, an dessen beiden Längsküsten je eine Gebirgskette mit derselben Richtung entlang zieht. Die antiken Namen, mit denen die Wissenschaft auch heute noch die einzelnen Glieder dieser beiden parallelen Ketten bezeichnet, sind Oeta, Knemis und Ptoon in dem nördlichen, Parnafs, Helikon, Kithaeron und Parnes im südlichen Zuge. An die letzten beiden schliefst sich die Halbinsel Attika an, die für uns nicht in Betracht kommt. Zwischen den beiden grofsen Gebirgszügen liegt eine zusammenhängende Reihe von Niederungen, die nur am Ostende die Meeresküste berührt, sonst aber durch die genannten Gebirge vollständig nach aufsen abgeschlossen wird.

Der westlichste, oberste Abschnitt der Niederungszone, das zweigeteilte Becken des oberen Kephissos in Doris und Phokis, liegt aufserhalb unseres Gegenstandes. Es findet seinen östlichen Abschlufs durch einen Engpafs zwischen den Kalkbergen Parori und Vetrisa, beim alten Parapotamia, in der Nähe des heutigen Dorfes Belesi, durch welchen der im Winter ansehnliche Flufs Kephissos aus seinem oberen Becken in die Böotische Niederung eintritt, die sich von hier mit wechselnder Breite bis zum Kanal von Euboea zwischen den alten Hafenorten Aulis und Oropos erstreckt.

Die Böotische Niederung gliedert sich wieder in mehrere natürlich gesonderte Teile. Der westlichste ist die Thalebene des Kephissos von dem erwähnten Engpafs abwärts bis zum alten Orchomenós, wo der Flufs in den Kopaïs-See mündet. Dieses Becken von Chaeronea, nach jener Stadt genannt, die sich im Altertum an seinem Südrand erhob, ist eine 2½ bis 3½ km breite fruchtbare Ebene von Flufsalluvium mit geringem östlichem Gefälle, die keine besonderen Erscheinungen aufweist, im Norden von den Kalkbergen Vetrisa (543 m) und Durduvana — letzterer ein langer, abschreckend kahler Rücken — im Süden von den niedrigen Höhen von Kaprena (dem alten Chaeronea), aus Kreideschiefer und darüber liegendem Rudistenkalk bestehend, begrenzt. Am Ende der Durduvana bei Orchomenos öffnet sich die Ebene zu dem breiten Becken des Kopaïs-Sees, einer rings umschlossenen Niederung ohne oberirdischen Abflufs. Sie bildet ungefähr ein Rechteck, dessen Länge von WNW nach OSO 24 km, dessen Breite etwa 13 km beträgt. Aufserdem sendet sie noch einige unregelmäfsige Buchten in die Gebirge hinein, sodafs man die gesamte Ausdehnung der Kopaïs-Niederung (nicht des Sees) nach roher Schätzung zu etwa 350 qkm annehmen kann.

Die Buchten der Kopaïs-Niederung sind folgende:

a) Am Westrand von N nach S: 1. die Bucht von Tzamali; 2. die Mündung der Ebene von Chaeronea; zwischen beiden springt die Durduvana wie ein Sporn — daher im Altertum Akontion, die Lanze, genannt — vor, auf dessen Ende Skripu (Orchomenós) liegt; 3. die Bucht von Livadia, eine Schwemmland-Ebene von dem Flufs von Livadia (der alten Herkyna oder Probatia) durchflossen.

b) Am Südrand: 4. die kleine Bucht von Koronea.

c) Am Ostrand: 5. die Bai von Kaneski; 6. die Bai von Karditsa.

d) Von der Nordostecke endlich zieht sich: 7. die merkwürdigste Bucht, die von Topolias (dem alten Kopae), stark gegliedert zuerst nach NO, dann nach O in das Gebirge hinein, etwa 12 km lang und 2—3 km breit. Sie endet in nur 5½ km Entfernung von der Meeresbucht von Larymna und nur 6 km von der Meeresbucht von Skroponeri.

Der Boden der Niederung senkt sich zunächst vom südwestlichen und südlichen Gebirgsrand nach der Mitte der Ebene zu sanft ein, da die hier mündenden grofsen Bäche, vor allem der Kephissos und die Herkyna, flache Schuttkegel in das Becken vorbauen. Sie bilden einen zusammenhängenden Saum wohl angebauten, von zahlreichen Dörfern besetzten Kulturlandes am West- und Südufer des Sees. An den anderen Rändern aber mündet kein einziges gröfseres Thal. Hier fehlt daher der flachgeneigte Saum vollständig, und das Gebirge fällt unmittelbar zu der fast horizontalen Fläche ab, die etwa zwei Drittteile der Niederung einnimmt und den Boden des Kopaïs-Sees bildet. Ihre Höhe über dem Meeresspiegel schwankt, mit Ausnahme geringfügiger Stellen, nur zwischen 94 und 97 m. Es ist die verbreiterte Fortsetzung der Kephissos-Ebene, unterscheidet sich aber von dieser durch das ungemein geringe Gefäll, welches sie in westöstlicher Richtung besitzt.

Der periodische Kopaïs-See, welcher diese ebene Fläche den gröfsten Teil des Jahres bedeckte, bevor er durch die menschliche Kunst abgeleitet wurde, bespülte also den steilen Gebirgsrand unmittelbar im Norden und Osten, von Skripu über Topolias bis zur Südostecke der Niederung; fast überall wird hier der See von einem steilen Absturz von 20 bis 30 m Höhe eingefafst, den seine Wellen aus dem felsigen Ufer ausgenagt haben. Im Süden und Westen ist er dagegen vom Gebirge durch jenen Saum höheren Schwemmlandes geschieden. Während also die ganze Niederung auf allen Seiten Buchten besitzt, hat der See solche nur im NW, N und O, wo hingegen der südliche und südwestliche Umrifs ziemlich einfach verläuft. Nur im SW sendet er

einen schlauchartigen Fortsatz, den Sumpf von H. Dimitrios, in die Ebene hinein. In der Nähe des Steilufers erheben sich vier hohe Felsinseln aus dem Seeboden, wovon die bedeutendste die Insel Gla am Eingang der Bucht von Topolias ist. Dazu kommt die felsige Halbinsel, auf der Topolias selbst liegt, und die nur durch eine niedrige Landzunge mit dem Festland zusammenhängt.

Der See bestand als solcher nur während der nassen Jahreszeit, im Winter und im Frühjahr. Sein Spiegel lag dann durchschnittlich 97 m über dem Meer und bedeckte somit den Boden im Maximum nur 3 m hoch. Sein Flächeninhalt bei diesem Stand wird auf 230 bis 250 qkm angegeben[1]). Im Spätsommer schrumpfte der See mehr oder weniger zusammen; bald blieben dann noch einige Wasserflächen und Sümpfe erhalten, bald trocknete er ganz aus. Die Ausdehnung und Dauer des Sees waren daher stets nach den Jahrgängen sehr verschieden; besonders schwankte sein Umfang auf der flachen Südseite, wo eine feste Grenze des Seebodens gar nicht gezogen werden kann.

Wir haben also in der Kopaïs-Niederung zu unterscheiden: 1) den höheren, stets wasserfreien, daher dauernd angebauten Saum im Westen und Südwesten, 2) den horizontalen Seeboden, und zwar a) die nur zeitweise überschwemmten Teile, b) die dauernd sumpfigen, nur in besonders dürren Jahren austrocknenden Strecken. —

Die Umgrenzung der Kopaïs-Niederung wird im Süden durch das Helikon-Gebirge gebildet. Ein auffälliger Einschnitt (Babilutzi-Pafs 956 m, Thal von Kukura und des Phalaros, Bucht von Koronea) zerlegt dieses Gebirge in einen westlichen und östlichen Abschnitt. Im Westen finden wir drei parallele Hauptketten, bestehend aus Kreidekalk mit schmalen Schieferzonen dazwischen: Iriveza (1312 m) und Xerovuni im Norden, Megali Lutza (1248 m) in der Mitte, Palaeovuno (1749 m) im Süden. Im östlichen Teil dagegen erhebt sich die breite einheitliche Kalkmasse der Zagara, des Musenberges der Alten (1527 m), in welcher unter dem Kalk hier und da Schiefer zum Vorschein kommt. Der Hauptkamm der Zagara ist eine imposante, scharf geschnittene Berggestalt, besonders im Profil gesehen, wie er von der Thebanischen Ebene aus erscheint, deren Landschaftsbild nur durch ihn einen Zug von Grofsartigkeit erhält. Von der Kopaïs-Niederung aus zeigt er sich dagegen als ziemlich einförmiger, langgezogener Grat von lichtgrauer Kalkfarbe, dessen Waldbestand arg zusammengeschmolzen ist. — Den eigentlichen Rand der Kopaïs-Niederung bildet aber eine

[1]) Strelbitzky (Superficie de l'Europe, St. Petersbourg 1882, S. 204) rechnet, wohl zu wenig, 213,7 qkm.

ziemlich breite Zone von Vorhügeln des Helikon. Dem Gebirge liegt hier eine sanft geformte Stufe aus Kreideschiefer vor. Zwischen Livadia und Koronea, in dem Gebirge Laphystion der Alten, tritt darunter am Rand der Ebene ein unterer Kalk hervor, während westlich von Livadia im Keratovuno und östlich von Koronea im Libethrion-Zug Kalkschollen dem Schiefer aufliegen. Diese Kalke sind es, welche den eigentlichen Rand der Ebene zusammensetzen; sie ragen vermöge ihrer Härte als ausdrucksvolle Vorkette über der Schieferzone auf, besonders der zackige Klippenzug des Libethrion, dessen Kalk durch Erosion stark zerschnitten ist.

Alle Ketten des Helikon streichen nach OSO. Der Südrand der Kopaïs-Niederung liegt also genau im Streichen des Gebirges. Nach Osten brechen alle Helikon-Ketten gegen die Thebanische Niederung quer ab; nur eine südliche niedrige Vorkette setzt sich im Kithaeron weiter fort.

Eine weit verwickeltere, wenn auch niedrigere Gebirgswelt bildet die nördliche und östliche Umrahmung des Kopaïs-Beckens.

Im Norden scheidet das Chlomos-Gebirge die Kopaïs von der Küste. Eine von Neogen (jüngerem Tertiär) erfüllte Lücke bei Kalapodi, durch welche man über eine Wasserscheide von nur 391 m Meereshöhe[1]) von Atalanti in das obere Kephissos-Becken gelangen kann, trennt dieses Gebirge gänzlich von dem westlicheren Teil des grofsen nördlichen Höhenzuges Mittel-Griechenlands, speziell von der Kette der Tzuka (843 m) ab. In dem Chlomos-Gebirge selbst haben wir eine nördliche und eine südliche Zone zu unterscheiden, welche im ganzen ebenfalls OSO streichen. Die nördliche besteht aus einer mächtigen Kalkmasse, wesentlich einem weifsen, feinkörnigen dolomitischen Gestein, unter welchem, namentlich auf der Nordseite, Serpentin und porphyritische Eruptivgesteine auftreten. Zunächst bildet dieser Kalk den breiten Stock des eigentlichen Chlomos (1081 m), der fast den ganzen Raum zwischen der Bucht von Tzamali des Kopaïs-Sees und der Küstenebene von Atalanti einnimmt und in einer spitzen auffälligen Gipfelpyramide kulminiert. Nach Osten teilt sich die Zone in zwei Kalkketten, welche die Neogenbecken von Kolaka und Martino umfassen; die nördliche erreicht 606 m und endigt an der aus Neogen bestehenden Halbinsel Aetolimas; die südliche, bis 658 m hoch, zieht gegen die Meeresbucht von Larymna und breitet sich südlich derselben zu einem plateauartigen Gebirge aus, in welchem der Kalkstein ausschliefslich herrscht Der H. Ilias (638 m), die Berge von

[1]) Heger, Barometrische Höhenmessungen in Nord-Griechenland. Denkschr. der Wiener Akademie, Math.-naturw. Klasse. 40. Bd. 1880. S. 80.

Skroponeri, der lange Rücken Strutzina sind Teile dieser einförmigen, der beherrschenden Gipfelformen ganz entbehrenden Kalkmasse. Die Bucht von Topolias der Kopaïs, die Meeresbucht von Skroponeri und mehrere kleinere Kesselthäler sind darin eingesenkt. Ein nur 148 m ü. d. M.[1]), also 51 m über dem See gelegenes Joch von anstehendem Kalkstein führt von der Topolias-Bucht hinüber zu einer kleinen kesselförmigen Ebene (45 m ü. d. M. nach Durand-Clay, 33 m nach Heger[2]), in welcher eine grofse Quelle, das Kephalari von Larymna, entspringt, und von dort zieht sich ein Thälchen nach Larymna hinab. Wir nennen diesen wichtigen, nur 5½ km breiten Übergang den Isthmos von Larymna. Die Bucht von Skroponeri ist dagegen durch hohes Kalkgebirge vom Kopaïs-See getrennt. —

Die südliche Zone des Chlomos-Gebirges zeigt einen anderen Charakter. Hier haben wir einen wiederholten Wechsel von Kalk- und Schieferzügen, indem diese Gesteine vielfach mit einander wechsellagern. Die harten Kalke ragen jedesmal in Rücken hervor über die weicheren Schiefer, sodafs es hier nicht an mannigfaltigen Formen der Landschaft fehlt. An Stelle der Schiefer treten häufig Hornsteine und Serpentine in den einzelnen Schieferzügen auf, jedoch ist der Serpentin nicht in so bedeutenden Massen vorhanden, wie unter dem Chlomos-Kalk. — Diese Zone bildet zunächst das Gebirge nördlich der Ebene von Chaeronea bis zur Bucht von Tzamali. Hier sind drei Kalkrücken zu vermerken: 1) der von Abae, 2) die Vetrisa und der Mavrovuno und 3) die Durduvana; dazwischen niedrige Streifen von Schiefer. Nach Westen liegt die Fortsetzung dieser Zone zumeist unter dem oberen Kephissos-Becken versunken. Nach Osten bildet sie am Nordrand des Kopaïs-Sees die breite Halbinsel zwischen den Buchten von Tzamali und Topolias, ebenfalls mit wechselnden Kalk- und Schieferzügen (Mavrovuno, Verori). Das kleine Kesselthal von Pavlo ist darin eingesenkt.

Jenseits der Unterbrechung durch die Bucht von Topolias breitet sich diese südliche Zone des Chlomos-Gebirges zu einem vielgestaltigen kleinen Bergland aus, das wir nach dem antiken Namen des Hauptgipfels, Ptoon, das Ptoische Gebirge nennen wollen. Darunter verstehen wir das ganze Gebiet zwischen dem Ostrand der Kopaïs und dem Euripos. Es zerfällt wieder in drei Gruppen. 1) Der eigentliche Zug des Ptoon (726 m), mit häufigem Wechsel von Kalk- und Schieferzügen, erstreckt sich vom Eingang der Bucht von Topolias nach OSO zum Westende des Sees Paralimni; hier scheint sich das Streichen nach

[1]) Durand-Clay S. 4.

[2]) Kraus S. 384 Anm. 1.

ONO zu wenden, sodafs die Fortsetzung des Ptoon ehemals die Stelle eingenommen zu haben scheint, an welcher jetzt dieses langgestreckte Seebecken eingesenkt ist. — 2) Südlich des eigentlichen Ptoon breitet sich ein ziemlich niederes Kalkplateau aus, in welchem Schiefer und Serpentin nur an wenigen Stellen hervortreten. Es gipfelt im Südwesten im Berge Phaga (567 m), dem Sphinx-Berge der Alten. Dieses Kalkplateau bildet den Ostrand der Kopaïs von der Bucht von Karditsa nach Süden und fällt steil zur unteren Thebanischen Ebene ab. Der gleich näher zu besprechende Likeri-See ist in das Kalkplateau eingesenkt. Nach Osten erstreckt es sich in dem Berg Molocha bis zur kleinen Ebene von Muriki (80—90 m), welche die Verbindung zwischen der unteren Thebanischen Ebene und dem See von Paralimni herstellt, gegen beide durch je einen niedrigen Hügelrücken von Serpentin abgegrenzt. — 3) Östlich dieser Ebene von Muriki erhebt sich die dritte Gruppe des Ptoischen Berglandes, die in der steilen Pyramide der Ktypa (1025 m), der stolzen Landmarke des Euripos, gipfelt. Es ist eine weitverzweigte Bergmasse aus Kalkstein und darunter liegendem Serpentin, welch' letzterer namentlich in einer Längsfurche auftritt, die von Muriki gen Lukisia nach ONO zieht Ein schmaler Kalkrücken trennt diesen Serpentin von dem Paralimni-See, während sich nach SO Kalkgebirge bis zur Niederung von Tanagra erstreckt. Das Hypaton (749 m), welches gegen die thebanische Ebene vorspringt, Lykovuni, Klephtovuni und Ktypa sind einzelne Teile dieser von Thälern stark zerschnittenen Masse, die für unsere Aufgabe nicht weiter in Betracht kommt.

In diese Ptoische Bergmasse sind zwei Seebecken eingesenkt, welche in ihrer Gestalt und Wasserführung vom Kopaïs-See sehr verschieden sind. Beide sind ebenfalls oberirdisch abflufslos und stehen durch unterirdische Schlünde unter sich, mit der Kopaïs und mit dem Meer in Verbindung. Auch ihre Wasserstände heben und senken sich wie die Kopaïs; aber da die Becken steilwandig und tief sind, vermögen diese Schwankungen keine wesentlichen Veränderungen ihres Umfanges herbeizuführen, und sie bleiben stets als Seen bestehen. Das eine dieser Becken ist der Likeri-See (Hylike der Alten) in dem Kalkplateau der Phaga. Es ist ein sehr unregelmäfsiger steiler Einbruch, aus zwei breiten und tiefen, stark zerschlitzten Teilen bestehend, die durch eine schmale und, wie es scheint, seichte[1]) Enge verbunden sind. Vor der neuerdings erfolgten Zuleitung des Kopaïs-Wassers in den Likeri-See war dieser 8,2 km lang und im Maximum 3,8 km breit; sein Flächeninhalt betrug (nach Strelbitzky) 12,9 qkm; sein Spiegel lag gewöhn-

[1]) Wenigstens läfst der Umstand, dafs dieser Kanal im Altertum überbrückt war (Ulrichs), auf geringe Tiefe schliefsen.

lich 45 m[1]) über dem Meer (also 52 m tiefer als die Kopaïs) und stieg in der nassen Zeit um 4 bis 7 m.[2]) Im Nordwesten schliefst sich an den See die kleine Ebene von Sengina an. Diese wird von der Bucht von Karditsa des Kopaïs-Sees nur durch ein schmales Joch anstehenden Felsens von 118 m Meereshöhe (nach Durand-Clay), also nur 21 m über dem Kopaïs-See, geschieden, den Isthmos von Karditsa. Eine tiefe Einsattelung, welche bei den Entwässerungsarbeiten, wie wir sehen werden, eine grofse Rolle spielt, trennt hier also das Ptoon-Gebirge von der Phaga-Gruppe und verbindet das Kopaïs- mit dem Likeri-Becken. Noch mehrere andere Lücken weist die Gebirgsumrandung des Likeri-Sees auf. Die untere Thebanische Ebene wird durch eine Bresche im Südrand des Sees zu diesem hin entwässert, indem sich hier der Kanavari-Bach in den Likeri-See ergiefst, und zwar mit einem Wasserfall, da das Niveau der Ebene um 45 m höher ist als der See. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs diese Bresche erst durch Menschenhand soweit vertieft worden ist, dafs sie als Abflufs der Thebanischen Ebene dienen kann. (Vgl. S. 14.) Wenigstens ist dies die Ansicht von Herrn Forgeard, der den Ort besucht hat. Nach Nordost führt bei Ungra ein Sattel von 120 m Meereshöhe zu der Paralimni hinüber. Im NO des Likeri-Sees senkt sich die Ebene von Muriki zu ihm hinab, um das Nordende des Berges Molocha herum. Ein nur 83 m ü. d. M. hohes Joch trennt dann die Ebene von Muriki, und damit auch den Likeri-See, von dem Becken der Paralimni. (Isthmos von Muriki.)

Der See Paralimni (d. h. Nebensee), von dem uns kein sicherer Name aus dem Altertum bekannt ist, nimmt den Grund einer lang von WSW nach ONO gestreckten Thalsenke ein. Er ist 8 km lang und bis 1,6 km breit und umfafst (nach Strelbitzky) 9,1 qkm. Sein Spiegel lag vor der Kopaïs-Entwässerung 35 m ü. d. M. (also 10 m unter dem Likeri) und war (nach Durand-Clay) Schwellungen bis zu 11 m über den normalen Stand ausgesetzt. Er trennt die Berge von Skroponeri im Norden von der Phaga- und Ktypa-Gruppe im Süden, während sich am Westende das Ptoon erhebt. Die Längseiten des Sees sind steil, dagegen liegen an den beiden Enden kleine Ebenen. Der untere Abschlufs gegen das Meer wird durch einen breiten flachen Rücken gebildet (Jochhöhe 95 m nach Mitteilung des Herrn Forgeard, 87 m nach Durand-Clay), der sich flach zur nahen Küste bei den Ruinen der alten Stadt Anthedon hinabsenkt. (Isthmos von Anthedon.)

Die drei Seen Kopaïs, Likeri und Paralimni sind also in ihrer Höhenlage treppenförmig angeordnet und sind von einander und

[1]) Karte der Kopaïs-Gesellschaft.

[2]) Durand-Clay S. 5.

vom Meer durch schmale und niedrige, aber von anstehendem Fels gebildete Isthmen getrennt. —

In dem Kopaïs-Becken haben wir das zweite Glied der böotischen Niederungen kennen gelernt: das dritte ist das Becken von Theben, welches sich im SO daran anschliefst. Es wird im N vom Ptoischen Bergland, im W von dem Querabbruch des Helikon, im S vom Wall des Kithaeron begrenzt; im O springt ein Hügelland aus Kalkstein, welches im Soros-Berg gipfelt, vom Parnes weit nach N vor und läfst nur einen schmalen Niederungsstreifen zwischen sich und der Ktypa-Gruppe übrig. Dieser erbreitert sich nach SO zu dem von neogenen Hügeln erfüllten Becken von Tanagra, dem vierten Glied der böotischen Niederungen, das sich zum Meer öffnet. Es kommt hier nicht weiter in Betracht. — Das Thebanische Becken besitzt einen südlicheren höheren Teil (etwa 300 m ü. d. M.), ein flachwelliges Gebiet neogener Schichten mit breiten Thalauen, fruchtbar, aber heutzutage nur sehr dünn bevölkert. Der Asopos durchfliefst es in trägem Lauf, um sich dann ostwärts in enger Schlucht durch das Bergland des Soros zum Becken von Tanagra durchzuarbeiten. In einer langen, Ost-West streichenden Bodenstufe von etwa 200 m Höhe stürzt dieses Oberland nach Norden ab zu der unteren Thebanischen Ebene (90—100 m ü. d. M.), die im Gegensatz zu ersterem als völlig horizontale Schwemmland-Ebene erscheint, wohl angebaut, aber gänzlich frei von Dörfern. Die auffällige Bodenstufe entspricht einer nordwärts gerichteten Verwerfung: man sieht hier die Neogenschichten des Oberlandes sich nach N umbiegen und hinabtauchen, um in der unteren Ebene nirgends mehr zum Vorschein zu kommen. An dem Abhang liegt hoch oben die Burghöhe der altehrwürdigen Kadmeia, von der aus das alte Theben sich hinab bis zur Ebene erstreckte, während das heutige Thiva oder Phiva sich auf die Burghöhe zurückgezogen hat. Theben war und ist durch seine Lage der natürliche Mittelpunkt des ganzen Beckens.

Die untere Thebanische Ebene, etwa 19 km von W nach O lang, ist im östlichen Teil, der Aonischen Ebene, 5 km breit, verengt sich aber im Westen, in der Tenerischen Ebene, auf 1½—3½ km. Nur der mittlere Abschnitt wird durch die oben erwähnte Bresche in den Likeri-See entwässert, während die Enden abflufslos und daher versumpft sind. Besonders gilt dies vom Westende, wo sich, 8 m unter dem Niveau der Kopaïs, der Variko-Sumpf befindet. Hier berührt sich die untere Thebanische Ebene mit der Südostecke der Kopaïs-Niederung. Ein niedriger schmaler Bergriegel anstehenden Gesteines trennt beide, an den niedrigsten Stellen aber nur etwa 20 m über der Kopaïs! Dieser Isthmos, den wir nach der alten Stadt Onchestos nennen wollen,

ist neben den Isthmen von Larymna und Karditsa der dritte niedrige Ausgang des Kopaïs-Beckens nach Osten, um so wichtiger, als er in die ähnliche und fast ebenso hohe Ebene von Theben führt.

Dies sind die Hauptzüge der orographischen und geologischen Gestaltung des Kopaïs-Gebietes. Es mögen hier nun zunächst die Beobachtungen angeführt werden, die ich dort persönlich machen konnte.

II. Beobachtungen.

1. Theben-Muriki-Paralimni-Anthedon. (19. März 1893). Wir fuhren zunächst auf der nach Chalkis führenden Chaussee den Höhenrand von Theben hinab zur unteren thebanischen Ebene, dann auf schlechtem Fahrweg über den Damm der unvollendeten Piraeus-Larissa-Eisenbahn hinweg und durch die Ebene nach Norden. Letztere ist eine völlig horizontale Fläche eines bräunlichen, leichten, etwas steinigen, aber sehr fruchtbaren Lehmbodens. Zur rechten erhebt sich der Berg Misovuni inselgleich aus dem Schwemmland. Der tiefere Untergrund der Ebene besteht jedenfalls aus den Ablagerungen eines Binnensees; denn wäre das Becken durch Bäche aufgefüllt, so würde die Ebene nicht so horizontal sein, sondern man müfste die einzelnen Schuttkegel noch einigermafsen unterscheiden können. An der Oberfläche ist aber nichts von den See-Ablagerungen zu sehen; sie sind von dem durch Verwitterung und äolische Zufuhr gebildeten Lehm bedeckt. — Nur am Fufs der Bodenstufe von Theben finden sich durch die reichen Quellen, die bei der Stadt entspringen, bewässert, Gärten, Weinpflanzungen, Obst- und Ölbäume. Der ganze Rest der Ebene ist mit Getreide, besonders Gerste, angebaut.

Im Nordosten erhebt sich hinter dem Dorf Syrtzi der Berg Hypaton, der auf einer Basis von Serpentin eine Kalkkappe mit, wie es von weitem scheint, südlichem Einfallen[1]) trägt. Am Fufs des Berges liegt bei Syrtzi noch eine abgesunkene Kalkscholle. Der Serpentin breitet sich von hier weit nach Norden aus, durch seine sanften Gehänge und rötliche Verwitterungsfarbe scharf von den grauen Kalkschroffen abstechend.

Zwischen Syrtzi und dem Kalkberg Molocha (östlich des Likeri-Sees) dehnen sich niedrige kahle Hügel von grauer Farbe aus, die aber nicht, wie man nach der Farbe glauben könnte und wie die Bittner'sche Karte zeichnet, Neogen, sondern Serpentin sind, der stark zersetzt und ausgebleicht ist. Man sieht ihn am Strafseneinschnitt netzartig verwittert, indem ein Maschenwerk von weifslichen Adern gelbe Kugeln zersetzten Serpentins umzieht. Wir sahen in einiger Entfernung in

[1]) Bittner S. 3 giebt ein Einfallen nach NO und N wenig W an. Vgl. auch die Abbildung daselbst Tafel 2.

dem Serpentin mehrere Gruben angelegt, in denen, wie Herr Forgeard sagte, ein schneeweifser harter „Kaolin" gewonnen wird, den man nach England zur Fayence-Fabrikation ausführt. Es ist wohl Magnesit, der in Griechenland häufig im Serpentin vorkommt. — Der Serpentin dieser Hügel steht in Zusammenhang mit der grofsen Serpentinmasse zwischen Syrtzi, Muriki und Lukisia, liegt also unter dem Hypaton-Kalk und unterteuft ebenso den Kalk der Molocha, der mit ersterem identisch zu sein scheint. Ich glaubte in der Molocha ein flaches, W streichendes Faltengewölbe zu erblicken.

Um diesen Hügelzug zwischen den Ebenen von Theben und Muriki zu durchkreuzen, hat man garnicht anzusteigen, da die niedrigste Stelle sich kaum über die erstere Ebene erhebt und durch einen kleinen Einschnitt eingekerbt ist. Wohl aber geht es nach N etwas hinunter zu der kleinen runden Ebene von Muriki, die sich zum Likeri-See entwässert. Dieser steigt jetzt durch die Zuleitung des Kopaïs-Wassers allmählich an und ist schon um das Nordende der Molocha herum vorgedrungen. Die Annahme von Leake (Tr. North. Gr. II S. 318 f.), dafs besagter kleiner Einschnitt einst, in vorhistorischer Zeit, behufs besserer Entwässerung der Thebanischen Ebene künstlich angelegt sei, erscheint mir nicht unwahrscheinlich. (Vgl. S. 11 die Bresche zum Likeri-See.) — Das Dorf Muriki bleibt rechts am Bergabhang liegen. Dort sieht man über dem Serpentin, der sich nach ONO in das Gebirge hineinzieht, eine Kalkscholle liegen, die nach N zur Paralimni einfällt (Kalk von Muriki). Sie bildet augenscheinlich den Gegenflügel zum Hypaton-Kalk, mit dem zusammen sie ein grofses Gewölbe darstellt, welches den Serpentin überspannt und sich in der Molocha nach Westen fortsetzt.

Eine sehr niedrige Schwelle schliefst die Ebene von Muriki (etwa 70—90 m) nach N ab (Sattelhöhe nur 83 m ü. d. M.); jenseits geht es steil hinunter zu der 48 m tiefer liegenden Paralimni. Die Schwelle ist von der Kopaïs-Gesellschaft durch einen offenen, bis jetzt noch nicht vom Wasser erreichten Graben von 5 m Maximaltiefe eingekerbt worden. In ihm steht im mittleren Teil Serpentin an bis zur Jochhöhe, nach beiden Enden zu lehnt sich aber daran ein horizontal geschichtetes Konglomerat, augenscheinlich eine Binnensee-Ablagerung. Den Abfall zur Paralimni bildet ein Ausläufer des Muriki-Kalkes. Derselbe zieht sich auch weiter westlich gegen Ungra. (Doch soll an dem dortigen Joch zwischen Likeri und Paralimni Schiefer anstehen). Dieser Kalk ist dunkelgrau bis schwarz und massig geschichtet, streicht NO und fällt NW gegen den See. Er bildet die ganze Südseite des Paralimni-Beckens.

Auf holperigem, engem Wege geht es nun immer zwischen See und

Gebirge entlang. Die einsame Wasserfläche zwischen den düsteren, einförmigen, nur von dürftigem Kermeseichen- und Pistazien-Gebüsch bewachsenen Bergen eingebettet, macht unter dem trüben Himmel einen recht melancholischen Eindruck. Keine menschliche Wohnung ist zu sehen, aufser einem Fischerhaus, das ehemals am Ufer des sehr fischreichen Sees stand, jetzt aber nur noch mit dem Dach hervorragt. Denn der See ist in der letzten Zeit sehr gestiegen, nachdem der Likeri-See durch Zuleitung des Kopaïs-Wassers angeschwollen ist, ein Beweis mehr, dafs beide in unterirdischem Zusammenhang stehen. Stellenweise ist der Fahrweg schon überspült. Der See warf unter dem lebhaften Nordost recht ansehnliche Wellen; einen kleinen Strandwall von grobem Sand hatte er schon an seiner neuen Uferlinie aufgeschüttet.

An mehreren Stellen sieht man im Felsboden ein antikes Wagengeleise, die Strafse, die einst Theben mit dem heute ganz unbewohnten Anthedon verband. An einem Punkt, wohl einer Ausweiche, liegen zwei Geleise in ziemlichem Abstand neben einander.

Gegenüber, am Nordufer des Sees, erhebt sich das lange Kalkgebirge Strutzina, dessen Schichten nach S, gegen den See einfallen. Am Westende des Sees erblickt man das Ptoon-Gebirge. Dort sieht man den Kalk der Strutzina nach S unter einen Schieferzug einfallen, der seinerseits den Kalk des Ptoon-Gipfels unterlagert. Die Fortsetzung des Schieferzuges müfste am Paralimni liegen, fehlt hier aber vollständig. Jedenfalls liegt der See auf einer ONO gerichteten Störungslinie, zu der sowohl der (ältere) Strutzina-Kalk als der (jüngere) Muriki-Kalk beiderseitig einfallen.

In der Nähe des Ostendes des Sees zieht sich der Kalk von Muriki nach rechts vom Ufer fort und das Gehänge hinauf. Darunter erscheint Serpentin, der in einem Streifen gegen Lukisia zieht, wo er sich mit dem grofsen Serpentinzug zu vereinigen scheint. Bald darauf kommt man wieder auf Kalk, der aber unter diesem Serpentin liegt, über den Isthmos von Anthedon hinüberzieht und sich mit dem Kalk der Strutzina vereinigt; er bildet also mit diesem zusammen ein tieferes Niveau als der Kalk von Muriki und der Ktypa. Nach Durchkreuzung der kleinen angebauten Ebene am Ostende des Sees stehen wir vor dem Rücken des Isthmos von Anthedon, der von der Kopaïs-Gesellschaft vermittels eines Tunnels, an dem sich an beiden Enden offene Einschnitte anschliefsen, in 52 m Meereshöhe durchbohrt ist. Da diese Werke noch nicht vom Wasser erreicht sind, können wir sie begehen und im Tunnel mit Hülfe einer Laterne die durchschnittenen Gesteine beobachten. Der Durchstich ist SSW—NNO gerichtet. Wir erhalten folgendes Profil vom Südende aus (Vgl. Tafel 2, Abb. 1.). Im offenen Einschnitt, etwa 250 m weit, Serpentin (d. i. der Serpentin unter dem Muriki-Kalk),

stellenweise flaserig und eisenschüssig, zum Teil in blättrigen, serpentinigen Schiefer und eisenschüssigen Hornstein übergehend, die steil nach S einfallen. Dann kommt unter dem Serpentin eine kleine Kalk-Klippe zum Vorschein, ebenfalls S fallend, welche die natürliche Oberfläche nicht erreicht, sondern nach N scharf an einer Verwerfung abbricht. Dann folgt wieder flaseriger Serpentin, wieder S fallend, unter welchem sich kurz vor dem Eingang des Tunnels, etwa 300 m vom Anfang des Einschnittes, abermals derselbe Kalk hervorhebt. Es ist ein schwarzer, undeutlich geschichteter, fast massiger Kalk, der nun weiter im Tunnel anhält, jener Kalk-Ausläufer der Strutzina, der den eigentlichen Rücken des Isthmos bildet. Das Streichen ist im Tunnel durchweg WNW, (fallend S); aufserdem sieht man viele Klüfte in den verschiedensten Richtungen.

Ungefähr in der Mitte des 860 m langen Tunnels, bei 390 m vom Südeingang, schneidet der Kalk nach N an einer grofsen Kluft ab gegen lockere jugendliche Konglomerate, welche die nördliche Hälfte des Tunnels zusammensetzen. Dieser Teil mufste daher ausgemauert werden. An der Grenzkluft tritt etwas Wasser in den Tunnel ein. Am nördlichen Eingang kann man das Konglomerat beobachten, welches die Wände des offenen Einschnittes bildet, der sich hier an den Tunnel anschliefst. Gerade am Tunnel-Eingang sieht man eine einzelne Schicht gegen S geneigt, sonst ist das Konglomerat ungeschichtet; es besteht aus grofsen halbgerundeten Kalkstücken. Aus dem Einschnitt heraustretend, sieht man, dafs das Konglomerat einem rezenten Schuttkegel angehört, der sich von dem nordwestlichen Kalkberg herabzieht, sich auf dieser Seite des Isthmos fächerförmig ausbreitet und sich von diesem aus flach gegen das Meer hinabsenkt. Er legt sich also an den Kalk an, welcher den eigentlichen Rücken des Isthmos bildet. — Der Kalk der Strutzina und des Isthmos fällt nach S unter den Serpentin von Lukisia ein[1]).

Östlich von dem grofsen Schuttkegel zieht sich am Gebirgsfufs, der Küste entlang, eine Terrasse von horizontalem neogenem Konglomerat hin, welches sich von dem Schuttkegel deutlich durch seine Lagerung unterscheidet.

Am Ufer, unweit der Ruinen des alten Anthedon, hat die Kopaïs-Gesellschaft ein grofses Haus errichtet, das jetzt leer steht. Gegenüber erblickt man die Küste von Euböa, wo die wilde Felswand des Kandili das Bild beherrscht.

[1]) Meine Angabe in dem „Bericht u. s. w.", Zeitschr. Ges. f. Erdk. 1890, S. 390, dafs der Isthmos von Anthedon aus Neogen bestehe, beruhte auf dem Anschein von weitem und auf der Bittner'schen Karte. Wie sich aus obigem ergiebt, ist sie irrtümlich.

Auf dem Rückweg über den Rücken des Isthmos betrachteten wir einen antiken, ansehnlich tiefen Graben, der unvollendet geblieben ist.

2. Theben-Karditsa-Bai von Topolias und Grofse Katavothre. (20. März 1893). Wir benutzen die Strafse nach Livadia bis kurz vor dem Isthmos von Onchestos. Zur Rechten haben wir beständig den Damm der Piraeus-Larissa-Bahn. Die Ebene ist auch hier sehr fruchtbar. Der Kanavari-Bach hat sich einige Meter tief in die Ebene eingeschnitten, sodafs dieser Teil derselben völlig entsumpft ist. Zur linken begleitet uns der Höhenrand der oberen Thebanischen Ebene, der nach W allmählich ansteigt und sich in einer Terrasse am Abhang des Helikon bis oberhalb Haliartos fortsetzt. Die grofsen und reichen Dörfer Vagia und Mavromati liegen auf der Höhe der Stufe. Gegenüber erheben sich die kahlen Wände des Phaga-Gebirges, und wir sehen deutlich die Bresche, die zum Likeri-See führt. Das Ende der Ebene nimmt der Sumpfsee Variko ein, jetzt eine runde Wasserfläche, von Rohr umgeben und von Wasservögeln belebt.

Die Schwelle, welche die Scheide der Thebanischen Ebene gegen die Kopaïs bildet, steigt in der Mitte als ansehnlicher Kalkberg auf, rechts und links desselben jedoch, am Fufs der Phaga sowohl wie der Vorhöhen des Helikon, führt je ein ganz niedriger Sattel hinüber. Den südlichen benutzt die Chaussee nach Livadia, den nördlichen die unvollendete Eisenbahn und unser Fahrweg nach Karditsa. Ich will hier gleich anführen, was ich am folgenden Tag auf dem südlichen Sattel beobachtete. Dieses sehr niedrige Joch wird durch den Einschnitt der Strafse noch bedeutend eingekerbt. Der moderne Einschnitt ist augenscheinlich nur die Erweiterung eines alten, denn man sieht seine linke (südliche) Seitenwand an einer Stelle mit einem antiken Mauerwerk von ansehnlichen Quadern belegt. Den Engpafs beherrschte im Altertum die Stadt Onchestos. Das Gestein ist hier ein grüner und roter, flaseriger, stark zersetzter mergeliger Schiefer, übergehend in ein Konglomerat gerundeter Serpentingerölle, wie es auch bei Livadia in den Kreideschiefern vorkommt; auch grofse eckige Blöcke eines kieseligen Gesteins liegen darin. Die Schichten sind stark geneigt, quer über den Weg streichend, und scheinen dem Kalk, der zu beiden Seiten des Engpasses in geringer Entfernung auftaucht, aufzuliegen. Das Ganze sieht viel mehr nach Kreideschiefern aus, als nach Neogen; doch kann man hierüber im Zweifel sein. Die Bittner'sche Karte giebt hier Neogen an. Letzteres steht übrigens in geringer Entfernung südlich über dem Kalk an. Die Frage ist also von keiner grofsen Wichtigkeit.

Das nördlichere Joch des Isthmos liegt zwischen Höhen schwarzen, massigen Kalkes; am Sattel selbst steht aber nur lockere Terra rossa

an, jene bekannte rote Verwitterungserde, die sich aus der Zersetzung des Kalkes bildet; sie ist untermischt mit vielen eckigen Kalkbröckchen. Auch der Eisenbahn-Einschnitt entblöfst nichts anderes. Ob darunter doch Kalk verborgen liegt, oder ob wir hier eine nur mit lockerem Schutt, natürlich oder künstlich, verstopfte Lücke zwischen der Kopaïs und der Thebanischen Ebene vor uns haben? Nur sehr wenig erhebt sich das Joch über den Boden der Kopaïs! Es wäre wohl der näheren Untersuchung wert, ob wir es hier vielleicht mit einer künstlichen Abdämmung des Kopaïs-Sees von der Thebanischen Ebene zu thun haben.

Der Weg führt nun am Rand des ehemaligen Kopaïs-Sees entlang. Unabsehbar dehnt sich zur Linken die einförmige braune Ebene aus, rings von ausdruckslosen kahlen Hügeln eingefafst: ein trostloser, aber in seiner Einfachheit doch erhabener Anblick. Dahinter steigt in grofsartiger Majestät der schneebedeckte Parnafs auf. — Zur rechten Seite haben wir beständig die niedrige, aber jähe Klippenwand, die den Seeboden unmittelbar begrenzt. Erst über dieser Wand von etwa 20 bis 30 m Höhe beginnen die sanften Böschungen, die sonst diesem Gebirge eigen sind. In der Klippenwand öffnen sich schier zahllose Katavothren, die weiter unten näher geschildert werden sollen. Unregelmäfsig springt die rötlich verwitternde, rauh-zackige Steilwand bald in Kaps vor, denen zuweilen noch kleine Felsinseln vorliegen, bald zieht sie sich in Buchten zurück. Der Boden der letzteren ist jetzt angebaut, während die See-Ebene selbst noch öde daliegt. — Mehrfach kann man die Reste der uralten Kanäle und Deiche der Minyer beobachten.

Wir umziehen zunächst die Bucht von Kaneski, in deren Hintergrund Schiefer unter dem Kalk der Phaga hervortritt. Auf der Nordseite der Bucht ist das Streichen des schwarzen Kalkes NO (wechselnd zwischen N 40 bis N 65° O), das Einfallen nach SO gerichtet. Von der Insel H. Marina an zieht das Ufer eine Strecke weit nach N; das Schichtstreichen ist hier O bis OSO. Dann folgt eine scharfe Ecke bei der Katavothre Sopi, wo das Ufer nach O in die Bucht von Karditsa einbiegt (Streichen der Schichten S 55° O, fallend SW). Hier nähert sich der neue Gürtelkanal dem Ufer; in dem 3 bis 4 m tiefen Einschnitt (bis zum Wasserspiegel) sieht man zu unterst gelblichen Sand, darüber eine weifse mergelige Erde, welche überall den Boden der Kopaïs bildet. Ganz oben ist sie durch Humus schwarz gefärbt, sodafs die Oberfläche selbst nicht weifs, sondern dunkel erscheint.

Der Boden des Sees liegt bis hierher am Ufer 95 m ü. d. M., sodafs das Wasser bei höchstem Stand an der Klippenwand 2 m hoch hinaufreichte. Es hat vielfach am Fufs derselben eine Strandbildung zurückgelassen, nämlich flache Bänke horizontaler Schichten aus kleinen Kalkgeröllen.

Es folgt eine kleine nach OSO gerichtete Uferstrecke, dann wieder eine Strecke nach NNO. Die Schichten streichen genau O und stehen saiger. Dann wendet sich der Klippenrand endgültig nach O bis zum Hintergrund der Bai von Karditsa. Dort, bei dem einsamen Haus der Kopaïs-Gesellschaft — das Dorf Karditsa liegt eine starke halbe Stunde entfernt im nördlichen Gebirge — erblickt man zwei ansehnlich hohe, aber sehr flache Wälle quer über die Bucht hinüberlaufen, einer in geringer Entfernung hinter dem anderen. Man könnte sie auf den ersten Blick leicht für künstliche Aufschüttungen halten. Aber abgesehen von der Zwecklosigkeit einer solchen Anlage hier im Hintergrund der Bucht, spricht auch die große Breite und die Flachheit der Böschungen dagegen. Wo der große neue Ableitungskanal in sie eingeschnitten ist, sieht man, daß sie aus Schotter gerundeter Kalkgerölle mit diskordanter Parallelstruktur und flach-sattelförmiger Lagerung bestehen. Beiderseits tauchen die Schotter der Dämme unter die Terra rossa hinab, welche diesen innersten Teil der Bucht bildet. Andererseits fußt aber der hintere Wall wieder auf dem weißen Mergel des Kopaïs-Bodens, d. h. also auf altem Seegrund, und auf roter Erde, wie das Profil vor dem Westeingang des Tunnels von Karditsa zeigt (Taf. 2, Abb. 2). In demselben Profil sieht man vor dem Tunnel-Eingang ein großes künstliches Loch, das mit roter Erde und Steinen wieder zugeschüttet ist. Es ist eine alte Ausschachtung, die wahrscheinlich mit dem Versuch einer Durchbohrung des Isthmos von Karditsa zusammenhängt. — Es ergiebt sich also, dafs die beiden Dämme nur als natürliche Strandwälle aufgefaßt werden können, wie sie von Seen vor tief eingreifenden Buchten häufig aufgeschüttet werden, Nehrungen bildend. Sie entstammen einer Zeit höheren Wasserstandes, und zwar der hintere Damm einem höheren und älteren Stand, als der vordere. Beide sind aber recht alt, wie die mächtige Terra rossa beweist, die ihnen seitwärts anlagert.

Die beiden Wälle scheiden eine kleine runde Ebene von dem übrigen Seeboden ab. Dahinter liegt der Isthmos von Karditsa, welcher die Kopaïs von der Ebene von Sengina und dem Likeri-See trennt. Der Scheiderücken besteht im Südosten der Bucht, zunächst dem Ende der Kalkmasse der Phaga, nach den sanften Formen und der weißen Farbe zu urteilen, wohl aus Neogen. Niedriger aber ist der Rücken auf der Ostseite der Bucht, zunächst den Vorhöhen des Ptoon, wo er aus anstehenden Kreidegesteinen gebildet wird. Hier liegt die tiefste und schmalste Stelle des Scheiderückens, die von der Kopaïs-Gesellschaft mit einem 672 m[1]) langen geradlinigen Tunnel in

[1]) Diese Zahl giebt Durand-Clay (S. 17), nicht 815 m, wie Supan (S. 73) schreibt. Mir selbst wurde 860 m angegeben, welche Zahl mit der Länge des Tunnels von Anthedon übereinstimmt; sie beruht wohl auf einer Verwechselung mit dieser.

OSO-Richtung durchbohrt ist. Da derselbe von dem Wasser der Kopaïs durchströmt wird, kann er nicht mehr begangen werden. Er ist übrigens ausgemauert, und zwar der westliche Teil im Kalk, der östliche im Serpentin.

Wir überschreiten den Rücken an der tiefsten Stelle. Die westliche Seite bis zur Jochhöhe besteht aus Kalk; jenseits derselben führt ein kleiner natürlicher Thalriſs zur Sengina-Ebene hinab; in ihm steht Serpentin unter dem Kalk an. Ein antiker künstlicher Einschnitt von beträchtlicher Breite und Tiefe — nach Kambanis bis 30 m tief — ist mit ONO-Richtung in den harten Kalkfels der Westseite und der Jochhöhe ausgearbeitet. Vor seinem westlichen Eingang befinden sich noch einige tiefe Schächte; einen anderen Schacht hat man bei dem Bau des Tunnels angefahren. Nach Osten zielt der Graben auf den natürlichen Thalrifs. Er ist aber gegen diesen, gerade an der Grenze von Kalk und Serpentin, durch einen grofsen Kalkfelsen abgesperrt. Es blieb mir zweifelhaft, ob derselbe von der unfertigen Arbeit stehen gelassen, oder ob er von der hohen Südseite herabgestürzt ist.

Diese projektierte, aber nicht vollendete alte Durchbohrung des Isthmos von Karditsa[1]) suchte, da sie ein offener Einschnitt war, die tiefste Einsattelung zu benutzen und den natürlichen Thalrifs der Ostseite auf dem kürzesten Weg zu erreichen, daher die ONO-Richtung. Der ganze Abflufs zusammen würde die Gestalt einer nach S offenen Kurve gehabt haben. Für den modernen Tunnelbau ist die Höhe des Felsens über dem Tunnel gleichgültig, ihm liegt nur an der Abkürzung der Länge. Der Tunnel schneidet daher als gradlinige Sehne die Kurve ab und mündet etwas unterhalb in denselben Thalrifs. Mit mächtigen Katarakten stürzt sich das aus dem Tunnel hervorströmende Wasser hinab zum Likeri-See. Am Eingang des Tunnels steht flaseriger Serpentinschiefer an, übergehend in Hornstein und bunte Thonschiefer, auch in ein gelbes, mulmig-okriges Gestein. Darunter hebt sich ein unterer Kalk hervor (während auch der Kalk über dem Serpentin auf den Thalseiten fortsetzt). Der untere Kalk ist gefaltet und von einer breiten Kluft durchsetzt, die mit hineingefallenen Serpentin-Brocken erfüllt ist.

Nach der Bucht von Karditsa zurückgekehrt, begaben wir uns zu Pferd zunächst nach dem gleichnamigen Dorf. Die Bucht wird im N durch eine steil ansteigende Bergwand von Kalkstein begrenzt, in welcher am Ostende der Bucht zwei Serpentinzüge erscheinen. Oben liegen die Ruinen des alten Akraephion. Weiter westlich führt ein Thal zu einer kleinen Weitung hinauf, in welcher das Dorf liegt.

[1]) Vgl. die Beschreibung von Leake II S. 315ff., Ulrichs I S. 245.

Das Thal durchschneidet die erwähnte Bergwand quer, und man sieht hier, dafs der Kalk derselben eine nicht sehr mächtige Platte bildet, die nach S zur Bucht einfällt. Darunter kommt bergwärts Sandstein und Thonschiefer hervor, stark in mäandrischen Knickungen zusammengefaltet; diese Gesteine setzen die Thalweitung zusammen und werden auf den Höhen ringsum von dem Kalk überlagert. Das Schichtstreichen ist östlich. — Wir gehen über einen Pafseinschnitt nach NW, wohin sich auch zwischen den beiderseitigen Kalkhöhen die Schiefer ziehen. Jenseits steigen wir in einem Thälchen hinab zum Ufer der Kopaïs. Am Ausgang des Thälchens erscheint schwarzer Kalk unter dem Schiefer, welcher letztere sich nach Osten am Nordabhang des langgestreckten Berges von Kokkino hinzieht. Er bildet dort eine Terrasse unter dem oberen Kalk des Bergrückens; auf ihr liegt das Dorf Kokkino. (Taf. 2, Abb. 3.)[1])

Wir kommen nun an die kleine Bucht des Kopaïs-Sees, vor welcher sich die hohe Felsinsel Gla, von kyklopischen und mittelalterlichen Ruinen gekrönt, aus dem Seeboden erhebt. Ringsum steht nur der schwarze massige Kalkstein an, der den Schiefer von Kokkino unterteuft; er liegt im Hintergrund der Bucht horizontal, am Nordufer fällt er nach N ein. Es folgt nun eine kurze nordwärts gerichtete Küstenstrecke; dann wendet sich das Ufer rechtwinkelig nach O in die Bucht von Topolias hinein. An der Ecke liegen die Reste eines fränkischen Turmes, Pyrgos H. Marina, schräg gegenüber von Topolias. Hier drängt sich der Flufs Melas oder Mavropotamos, der einzige beständige Wasserlauf der Kopaïs, unmittelbar an das steile Felskap an. Sein Bett ist steilwandig mehrere Meter tief unter das Niveau der Ebene eingeschnitten; es zeigen sich in ihm nur die weifsen Mergel des Seebodens entblöfst. Eine schmale fränkische Brücke, dem Weg von Theben nach Topolias dienend, führt in sieben Bogen über den ansehnlich breiten und tiefen, ruhig strömenden Flufs.

Nahe südlich des Felskaps fallen die Schichten des schwarzen Kalkes, sich nach N umbiegend, saiger in die Tiefe; am Kap selbst steht, ebenfalls saiger, ursprünglich wohl den schwarzen Kalk überlagernd, ein plattiger heller Kalk an.

Auf der linken Seite des Melas zieht sich durch die Ebene ein deutlich erhaltener alter Kanal, von breiten Deichen eingefafst, die auf der Innenseite mit kyklopischem Mauerwerk versehen sind. Durch die Einschwemmungen der Jahrtausende ist der Boden des Kanals fast bis zur Höhe der Ebene angefüllt; die Deiche sind abgeflacht. Der heutige Melas hat sein Bett aus dem Kanal hinaus verlegt und letzteren

---

1) Vgl. auch die Abbildungen bei Bittner, Tafel I.

an einigen Stellen durch seine Windungen angeschnitten und streckenweise ganz zerstört.

Wir durchwandern nun die Bai von Topolias in östlicher Richtung bis zu ihrem Ende. Sie ist rings von Kalkbergen umgeben, welche deutlich geschichtet sind und in rötlicher Farbe verwittern. Auf der Nordseite nahe dem Ostende ist das Streichen der Schichten nach N gerichtet[1]), abweichend von dem sonst im ganzen Gebiet herrschenden OSO-Streichen. Hier liegen mehrere Katavothren im Hintergrund kleiner Buchten zwischen Felsvorsprüngen (s. S. 47). Von der NO-Ecke der Bai zieht sich der niedrige Sattel nach Larymna hinüber. Wir betrachteten mehrere der antiken Schächte, die auf der ganzen Linie des Sattels abgeteuft sind. Am Ostrand der Bucht von Topolias, bei der Grofsen Katavothre, streichen die Schichten des Kalkes O und fallen S. -- Von hier ging es nach dem Haus bei Karditsa zurück und von dort zu Wagen nach Theben, wo wir spät abends eintrafen.

3. Theben-Livadia-Skripu (21. März) und weiter nach Dadi (22. März 1893). Der Weg bis zum Isthmos von Onchestos ist schon oben beschrieben worden. Jenseits desselben geht es kaum merklich hinab auf den Saum höheren Schwemmlandes, der den Seeboden im Süden begrenzt; links steigen die Vorhöhen des Helikon an. Der erste Teil jenes Saumes ist der Schuttkegel des Baches Lophis oder Permessos, auf welchem das Dorf Mulki liegt. Die Strafse führt links vom Dorf an einem Felsvorsprung mit altem Wachtturm vorbei, wo gelber dickbankiger dichter Kalk ansteht. Wir machen an einem Haus der Kopaïs-Gesellschaft Halt, das, wiederholt durch Erdbeben zerstört, gerade wieder aufgebaut wurde.

Die Höhen bei dem Hause bestehen aus demselben dichten Kalk, streichend SW, fallend NO. Auch der breite, flache Hügel westlich des Hauses, auf dem ehemals das alte Haliartos stand, besteht aus gelbem, dichtem Kalk, wechselnd mit rotem Hornstein und mit Massen einer bunten Kalkbreccie, welche Bohnen von Eisenerz enthält. Die Breccie ist keine Oberflächenbildung, sondern dem Kalk eingelagert. Von dem Hügel von Haliartos, der halbinselartig in die Niederung vorspringt, hat man einen weiten Blick über diese selbst und auf den schneebedeckten Parnafs im Westen. — Über dem Kalk von Mulki scheint an den Abhängen des Helikon bei Mazi Schiefer zu liegen. Gleich westlich Haliartos kommt Serpentin-Schiefer und Serpentin-Konglomerat zum Vorschein.

Der Weg führt nun an der zackigen Kette des Libethrion vorbei: oben liegen Kalke, darunter Schiefer, sehr stark gefaltet, W streichend.

[1]) So auch bei dem Kephalari von Larymna, vgl. meinen „Bericht" u. s. w. S. 389.

In dem Bergvorsprung Petra steht unter diesem Schiefer wieder der gelbe Kalk an, dem die Quelle Tilphusa entspringt. Hier tritt das Gebirge unmittelbar an das See-Ufer, und die Strafse, die Eisenbahn sowie der grofse Gürtelkanal mit seinen Deichen ziehen dicht am Felsen vorbei. Nun öffnet sich links die Bucht von Koronea; dann kommen wir bei den heifsen Quellen und den Mühlen von Kalamaki wieder an den Fufs des Gebirges, der aus Schiefer besteht, unter dem bergwärts Kalk hervortaucht. Zur Rechten entfernt sich das Ufer des ehemaligen Kopaïs-Sees immer mehr von uns, und vor ihm breitet sich eine fruchtbare, schön angebaute Ebene aus. Bald um eine Bergecke biegend, sehen wir plötzlich das malerische Livadia vor uns[1]); doch ohne in die Stadt einzufahren, biegen wir rechts ab durch die Ebene nach Skripú. Auf einer neuen Brücke überschreiten wir den grofsen Gürtelkanal, der den Kephissos in sich aufgenommen hat, und dann auf einer alten Brücke den ehemaligen, jetzt trocken liegenden Unterlauf jenes Flusses. Das Dorf Skripu liegt auf dem Delta-Kegel, den der Kephissos in den Kopaïs-See vorgebaut hat, an dem Ende des langen Felsrückens Durduvana (Akontion), der die Akropolis von Orchomenos trägt, von der noch ansehnliche Mauern erhalten sind. Die alte Stadt zog sich wohl auch in die Ebene hinab und über die Stelle des heutigen Dorfes hin. Der Felskamm der Akropolis fällt ziemlich sanft nach S, dagegen sehr jäh nach N zur Bucht von Tzamali ab. Die Schichten des hellen Kalkes der Durduvana fallen bei Skripu nach S; weiter westlich aber bilden sie ein W streichendes Gewölbe, welches nach N unter die Schieferzone von Tzamali eintaucht.[2]) An der Nordseite der Bucht sieht man nur stark gefalteten, rötlich verwitternden Kalk.

An dem letzten Ausläufer des Akontion bei Skripu liegt auf der Südseite des Kalkrückens eine bedeutende Masse von Erde an, die augenscheinlich von Menschenhand aufgeschüttet ist. In diese Erde ist das prächtige Kuppelgrab, das sog. „Schatzhaus des Minyas", hineingebaut. Die Decke der Grabkammer besteht aus grofsen skulpierten Platten eines grünlichen krystallinischen Schiefergesteins. Woher mögen diese Stücke herbeigebracht sein?

Am Nordfufs der Akropolis entspringt, genau im Niveau von 100 m ü. d. M., eine der Quellen des Melas, einst die Quelle der Chariten. Der ganze benachbarte Teil der Bucht ist stark versumpft und wird es auch trotz der Entwässerung des Sees bleiben.

---

1) Vgl. meinen „Bericht" u. s. w. S. 356.

2) So erschien es mir deutlich von den Qnellen des Melas aus. Bittner (S. 6 und 9) giebt allerdings an, dafs der Kalk den Schiefer überlagere.

Der Weitermarsch von Skripu nach Dadí am oberen Kephissos führt uns am Südfufs der Durduvana entlang. Zur Linken haben wir die ungemein fruchtbare Kephissos-Ebene, durchaus angebaut, und zwar zumeist mit Baumwolle, dann auch mit Mais. Der Flufs selbst ist von Weidenbäumen eingefafst. Oberhalb von Skripu ist der Flufs durch eine Schleuse von seinem natürlichen Mündungslauf abgesperrt und in den hier beginnenden grofsen Gürtelkanal geleitet. Aufwärts bis Veli ist das rechte Ufer des Flusses eingedeicht, da er hier bei Hochfluten oft nach rechts ausbricht. Bei Bisbardi enthält der Durduvana-Kalk zahlreiche Rudisten und andere Fossilreste. Am Westende der Durduvana sieht man den Kalk wiederum nach N unter Schiefer einfallen, aus dem sich weiter nach N der Kalk des Mavrovuno hervorhebt; der Schieferzug bildet also eine Faltenmulde. In dem Kalk des Mavrovuno und der Vetrisa ist der Engpafs des Kephissos bei dem alten Parapotamia eingeschnitten; auch hier führt der Kalk Rudisten. Der Engpafs besitzt immerhin einen Thalboden von einigen hundert Metern Breite. Alle Berge sind abschreckend kahl, denn die immergrünen Makien fehlen hier wegen des binnenländischen Klimas gänzlich, mit Ausnahme der dürftigen Kermeseiche.

Die weiteren Beobachtungen fallen aufserhalb der Grenzen unseres Gebietes. [1])

III. Der geologische Bau des Faltengebirges und die Entstehung der Becken.

Unsere Kenntnis des geologischen Baues des Kopaïs-Gebietes beruht fast ausschliefslich auf den Aufnahmen von Bittner, welche den Umständen entsprechend nur den Charakter vorläufiger Übersichtsaufnahmen tragen konnten. Wie dieser Forscher selbst hervorhebt, genügen sie nicht, um bei dem Mangel bestimmbarer Fossilien und bei den verwickelten tektonischen Verhältnissen eine sichere Reihenfolge der Schichten im östlichen Mittel-Griechenland aufzustellen. Die Unterscheidung zweier Kalketagen mit einer Schieferzone dazwischen, wie sie Bittner durchzuführen suchte, steht daher auf schwachen Füfsen. Als gewifs können wir nur sagen, dafs die ganzen Faltengebirge dieses Gebietes — von Attika abgesehen — aus einem mehrfachen Wechsel von Kalksteinen und Schiefern (nebst Sandsteinen) bestehen; zu den Schiefern gesellen sich, diese stellenweise ersetzend und verdrängend, Serpentine, und mit diesen eng verbunden und wohl als Kontaktbildungen derselben aufzufassen, Hornsteine (Jaspis). Die

[1]) Andere geologische Beobachtungen im Kopaïs-Gebiet s. bei Fiedler, Russegger, Sauvage, besonders aber Bittner a. a. O. S. 1—8. Auch Philippson „Bericht" u. s. w. S. 353, 357, 389 f.

verschiedenen Kalk- und Schieferhorizonte ähneln einander petrographisch sehr, auch wechselt der petrographische Habitus in ein und derselben Gesteinszone öfters, Umstände, welche die Entwirrung noch mehr erschweren. In mehreren Kalkhorizonten finden sich Rudisten, die aber nur an einer Stelle, dem Keratovuno oder Hörnerberg (zwischen Livadia und Chaeronea) in ihren Arten bestimmbar sind[1]). Diese gehören dem Provencien (Turon), also der oberen Kreideformation an. Da auch an zahlreichen anderen Orten Rudisten, wenn auch nicht näher bestimmbar, auftreten, andererseits in dem ganzen Gebiet noch kein Fossil gefunden ist, das einer anderen Formation, als der Kreide, angehört, so müssen wir die ganze mächtige Schichtfolge der Kreideformation zuzählen.

Diese Schichten sind in dem ganzen Kopaïs-Gebiet mehr oder weniger stark gefaltet, und zwar mit der Streichrichtung WNW—OSO, die sich in dem Ptoischen Bergland in O und ONO umdreht. Daneben finden sich zahreiche örtliche Abweichungen der Streichrichtung.

In dem nördlichen Gebirgszug, dem Chlomos- und Ptoischen Gebirge, herrscht im allgemeinen ein Einfallen der ganzen Schichtkomplexe nach Südsüdwest, indem ihre Schichtköpfe nach Nord ausbeifsen. Anschaulich beschreibt Bittner (S. 7) dies Verhalten, wie es sich z. B. beim Überblick vom Chlomos-Gipfel aus zeigt. — Wir können hier also eine Anzahl paralleler Gesteinszonen unterscheiden, von denen die südlichere immer die jüngere ist. Im einzelnen sind aber auch diese Gesteinszonen in sich stark gefaltet, sogar bis zu saigerer Schichtstellung. Erst auf der Linie Karditsa-Ungra-Paralimni hört das südliche Fallen auf, und es folgt ein grofses Faltengewölbe in der Phaga- und Ktypa-Gruppe[2]). Diesem Gewölbe scheint westlich des Sees die Antiklinale der Durduvana zu entsprechen.

Wesentlich anders ist der Bau des Helikon. Zwar herrscht auch hier das Streichen nach OSO, allmählich nach O umbiegend, aber das Gebirge besteht aus mehreren parallelen, dicht aneinander gedrängten Falten[3]), an welche sich im N die Phaga-Falte anschliefst. Die Grenze zwischen dem Gebiet mit südlichem Einfallen und den Falten des Helikon läuft also etwa von Tzamali durch die Kopaïs, über den Isthmos von Karditsa und den Paralimni-See. Die Falten des Helikon finden ihre Fortsetzung nach W im Parnafs, nach O im Soros-Gebirge, während sich nach SO im Kithaeron und Parnes neue Falten angliedern, die im Westen unter dem Korinthischen Golf begraben liegen.

---

[1]) Vgl. Bittner a. a. O. S. 40. — Steinmann, Einige Fossilreste aus Griechenland. Ztschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1890. S. 769f.

[2]) Vgl. Bittner S. 9. [3]) Bittner S. 49.

Die einfacheren Lagerungsverhältnisse des nördlichen Gebirgszuges geben uns die Möglichkeit, wesentlich auf Grund der Bittner'schen Beobachtungen eine Schichtfolge aufzustellen, die für diesen Gebirgsteil einen ziemlichen Grad von Wahrscheinlichkeit hat. Es ist die folgende:

1) Zu unterst liegen der Serpentin und die übrigen Eruptivgesteine von Atalanti.

2) Darüber der Kalk des Chlomos, ein weifser, feinkörniger dolomitischer Kalkstein, der den Zug des Chlomos von Kalapodi bis Martino zusammensetzt. Er geht nach oben unmerklich über in den

3) Kalk von Skroponeri, einen dickbankigen, meist dunklen, schwarzgrauen — stellenweise aber auch (wohl im höheren Teil) gelblichen plattigen — Kalk, welcher das Gebirge um die Buchten von Topolias und Skroponeri bildet. Aus dieser Gegend sind keine Rudisten bekannt, doch ist der Skroponeri-Kalk, wie wir sehen werden, wahrscheinlich mit dem dunklen Kalk der Herkyna-Schlucht bei Livadia identisch, welcher solche führt[1]).

4) Wechselnde Schiefer- und Kalk-Züge des Ptoon, die wir als Ptoische Stufe bezeichnen wollen; mit den Schiefern zusammen tritt abermals Serpentin auf. Die Kalke sind meist sehr dicht, hell gefärbt und führen Rudisten. Diese Stufe bildet die Kalke und Schiefer bei Abae im NW des Kopaïs-Sees, die Gegend von Pavlo und Topolias und dann die Gruppe des Ptoon. Auch der Serpentin von Lukisia und Muriki gehört wohl hierher.

5) Darüber folgt eine mächtige Kalkmasse, die wir als Phaga-Kalk bezeichnen wollen. Dieser ist bald grauschwarz, bald hellgelblich und führt Rudisten. Ihm gehören die Gruppen der Phaga und Ktypa an, im Westen des Sees die Kalke des Mavrovuno, der Durduvana und des Hörnerbergs, am Fufs des Helikon wahrscheinlich die Kalke von Mulki und Petra. Durch die Fossilien des Hörnerbergs würde dieser Kalk in das Turon gerückt.

6) Uber diesem Kalk liegt die Schieferzone von Tzamali, ohne Serpentin.

Wenn wir mit dieser Schichtfolge zunächst die Gesteine des Helikon vergleichen, so können wir mit einiger Wahrscheinlichkeit die Schiefer von Livadia, die unter den Kalken des Hörnerberges (= Phaga-Kalk No. 5) liegen, der Ptoischen Stufe (No. 4) zurechnen, die darunter liegenden Kalke des westlichen Gebirgsabschnittes (s. S. 7) dem Skroponeri- und Chlomoskalk (Nr. 3 und 2); dagegen wären im östlichen Gebirgsabschnitt die gelben Kalke der Küstenkette süd-

[1]) Bittner S. 39. Steinmann a. a. O.

lich von Dombrena ebenso wie die am Nordfufs hervortretenden Kalke von Mulki und Petra dem Phaga-Kalk (No. 5), die Schiefer von Zagara den Tzamali-Schiefern (No. 6) gleichzustellen; die darüber lagernden 7) Kalke des Helikon von Zagara würden die ganze Schichtfolge nach oben abschliefsen. Es sind, nach Bittner, helle, dichte, plattige, fossilleere Kalke, also wohl an die italienische Scaglia erinnernd.

Ist die Unterscheidung dieser Horizonte innerhalb der Umrahmung des Kopaïs-Beckens nur als eine wahrscheinliche, nicht als eine sichere zu bezeichnen, so begeben wir uns ganz in das Gebiet hypothetischer Spekulation, wenn wir diese Stufen schon jetzt, wo genauere Aufnahmen noch fehlen, über andere Teile des östlichen Griechenland verfolgen. Zudem ist es sehr wahrscheinlich, dafs die Schiefer- und die Kalkfacies sich vielfach gegenseitig ersetzen und verdrängen, dafs also die Stufen nicht auf gröfsere Strecken beständig sind. Dennoch will ich es mir nicht versagen, hier kurz anzuführen, wie sich nach meiner Meinung eine solche Parallelisierung am wahrscheinlichsten gestalten würde; denn vielleicht bietet dieser Versuch doch eine Handhabe für die spätere Entwirrung der griechischen Kreideformation.

Verfolgen wir den nördlichen Gebirgszug nach Westen, so scheint der Chlomos-Kalk an einer Querverschiebung bei Kalapodi abzuschneiden. Jenseits derselben besteht die Gruppe der Tzuka aus Kalk, der teils den Serpentin der Fondana überlagert, (mit Rudisten), teils denselben unterlagert. Der Serpentin der Fondana ist wohl gleich dem von Muriki, also Ptoisch (No. 4), der Kalk der Tzuka teils Skroponeri-, teils Phaga-Kalk. Der Kalk des Gipfelzuges der Saromata scheint Chlomos- und Skroponeri-Kalk (2 und 3) zu sein[1]. Unter ihm liegt auf der Nordseite ein System von Kalken, bunten Schiefern und Serpentinen und darunter die mächtige Kalkmasse der Thermopylen. Falls hier nicht eine Überschiebung, also eine Wiederholung der Ptoon- und Chlomos-Stufe vorliegt, hätten wir hier noch einen älteren Kalk unter der Chlomos-Stufe. Noch wahrscheinlicher ist dies in dem Spartia-Gebirge der Fall, welches sich an der Küste von Kaenurion bis Livonataes zieht. Die Serpentine und Jaspisse desselben entsprechen dem Serpentin von Atalanti; der darunter liegende Spartia-Kalk wäre dann das tiefste Glied der Schichtfolge des östlichen Mittel-Griechenland.

In der südlichen Gebirgskette würde die obere Kalkmasse des Parnafs dem Phaga- und Hörnerberg-Kalk (No. 5) gleich sein; der untere Kalk, zu dem auch wohl die von Bittner entdeckte Gault-Fauna

[1]) Vgl. Bittner S. 16.

gehört, dem Chlomos- und Skroponeri-Kalk (2 und 3). Der Phaga-Stufe (5) scheint auch der Hauptkalk des Kithaeron und Parnes mit seinen Rudisten zu entsprechen, während die darunter liegenden Schiefer- und Kalkzüge, z. B. bei Phyle im Parnes, der Ptoon-Stufe (4) gleich zu stellen wären. Über dem Parnes-Hauptkalk liegen in der Gipfelregion dieses Gebirges Schiefer (= Tzamali, 6) und Plattenkalke (= Zagara, 7).

In der Argolis würde der Kalk von Cheli vielleicht dem Spartia-Kalk, die Schiefer und Serpentine von Lygurio und der Geraneia dem Serpentin von Atalanti, die Kalke von Phanari und der Geraneia dem Chlomos- und Skroponeri-Kalk, die Schiefer des Aderes mit ihren Kalkzügen den Ptoon-Schichten, die Kalke von Hydra dem Phaga-Kalk entsprechen. — Ist dies richtig, dann ist der Kalk von Salamis und des Aegaleos bei Athen, als Fortsetzung der Geraneia, ebenfalls gleich dem Chlomos- und Skroponeri-Kalk, die Athener Schiefer gleich dem Serpentin von Atalanti, die darunter liegenden Kalke am Fufs des Hymettos[1]) gleich dem Spartia-Kalk und also auch gleich dem Cheli-Kalk. Diese Schiefer und unteren Kalke weisen auch im Streichen annähernd auf den Cheli-Kalk und die Lygurio-Schiefer der Argolis hin. Darunter folgen in Attika die krystallinischen Schiefer und Marmore. Wie sich nun aber der Aegaleos-Kalk zum Parnes-Kalk verhält, den wir eben einer jüngeren Stufe zugeschrieben haben, bleibt zweifelhaft. —

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu unserem Kopaïs-Gebiet zurück.

Die Faltung des Gebirges war, entweder nach Schlufs der Kreide oder spätestens in der mittleren Tertiärzeit, längst vollendet, als die grofsen Becken in ihm sich zu bilden begannen. Die ältesten Teile dieser Becken sind mit jungtertiären Ablagerungen erfüllt, und diese sind wiederum gebrochen, aber nicht gefaltet. Die vollständige Unabhängigkeit dieser jüngeren Beckenbildung von dem Bau des älteren Faltengebirges zeigt sich auf Schritt und Tritt. Die Becken greifen ganz unregelmäfsig durch die verschiedenen Zonen des Faltengebirges hindurch. So liegen die beiden oberen, dorisch-phokischen Becken des Kephissos nördlich von der Kalkzone des Mavrovuno und Parori, die sich im Parnafs fortsetzt, während das Becken von Chaeronea südlich desselben Kalkzuges liegt. Das Kopaïs-Becken selbst durchsetzt verschiedene Zonen des Faltengebirges, welche von Westen her an das Becken herantreten und auf dessen Ostseite ihre Fortsetzung finden. So ist der südliche Teil des Kopaïs-Beckens in die nördlichste Falte des Helikon-Systems, die Falte der Durduvana und Phaga, eingebrochen;

[1]) Lepsius, Geologie von Attika. Berlin 1893.

der nördliche Teil dagegen durchsetzt die Ptoische Zone und greift noch in die Chlomos-Zone ein. Ebenso unterbricht das thebanische Becken den Zusammenhang der Helikon-Falten mit dem Soros-Gebirge. Jungtertiäre, ungefaltete Schichten finden sich in verschiedenen Teilen dieser Becken.

Die beckenförmigen Einbrüche der Phokisch-böotischen Niederungsreihe sind also späterer Entstehung als das Faltengebirge und in ihrer Anordnung und Umgrenzung von diesem unabhängig.

Dafs die Reihe dieser Niederungen der Streichrichtung des Faltengebirges zu folgen scheint, kann diesen Schlufs nicht erschüttern. Denn bei genauerer Betrachtung sehen wir, dafs dies nur für einzelne Glieder der Reihe, nicht für diese selbst gilt, indem die einzelnen Becken, wie wir sahen, in verschiedenen Zonen des Faltengebirges liegen, und zwar in rautenförmiger Anordnung: je weiter nach Osten, desto mehr nach Süden verschoben. Das oberste Becken endlich liegt gar nicht mehr im Streichen des Faltengebirges, da dieses sich hier nach NNW gedreht hat. Ebensowenig ist dies bei den benachbarten und ähnlichen Bruchzonen des Korinthischen Golfes und des Kanals von Euboea der Fall. Die scheinbare Übereinstimmung der Beckenreihe mit dem Streichen des Faltengebirges ist also nur als eine zufällige zu bezeichnen, wenn es auch natürlich im einzelnen nicht ausgeschlossen ist, dafs die Leitlinien des Faltengebirges hier und da auf den Verlauf der späteren Brüche eingewirkt haben, bezüglich dafs diese schon im Faltengebirge stellenweise vorgebildet waren. Die beiden jetzt durch die Einbrüche getrennten Bergketten bildeten also ursprünglich eine einheitliche Gebirgsmasse.

Da die einzelnen Becken von einander meist durch Bergriegel anstehenden Kreidegesteins getrennt sind, welche mit den Seitenwänden in unmittelbarem geologischen Zusammenhang stehen, also nicht etwa eingesunkene Teile darstellen, besteht die Niederungsreihe aus einer Anzahl selbständiger Einbrüche, die auf einer gemeinsamen Axe angeordnet und im ganzen wohl gleichaltriger Entstehung sind.

Schon die regelmäfsige Anordnung giebt zu erkennen, dafs wir es bei diesen Becken nicht etwa mit Einstürzen über Höhlungen zu thun haben, die vom Wasser im Kalkstein ausgelaugt wären, also mit einem Karstphänomen — wie das zuweilen vom Kopaïs-Becken behauptet wird — sondern dafs sie tektonischen Ursprungs sind. Das wird zur Gewifsheit durch den Umstand, dafs ja die grofsen Becken durchaus nicht nur in Kalkstein, sondern auch in mächtige Schiefer und Serpentine eingesenkt sind und die verschiedensten Gesteinszonen ohne Rücksicht auf ihre petrographische Beschaffenheit durchsetzen. Besonders

klar ist dies an den Buchten der Kopaïs-Niederung. Aufserdem sehen wir in der grofsen Verwerfung von Theben eine tektonische Erscheinung, die mit der Entstehung des thebanischen Beckens ursächlich verbunden ist. Auch die Becken von Kolaka und Martino sind wohl tektonischen Ursprungs. Anders steht es aber mit den kleinen Seebecken des Likeri und Paralimni, welche als schmale und tiefe Senken in Kalkstein eingebrochen sind. Diese können sehr wohl als Einsturzbecken über Höhlungen aufgefafst werden, welche der mächtige unterirdische Wasserstrom, der hier von der Kopaïs nach Osten zum Meer zieht, ausgelaugt hat.

Über das Alter und die Entstehungsgeschichte der Becken geben uns die jungtertiären (neogenen) Schichten einigen Aufschlufs. Wir finden Binnensee-Ablagerungen dieser Zeit an der Küste des Kanals von Euboea und im Innern der Becken in weiter Verbreitung und grofser Mächtigkeit. Sie bestehen aus Mergeln, Sanden und Konglomeraten; letztere sind im thebanischen Becken sehr reich an Serpentingeröllen und führen aus deren Zersetzung entstandenen Meerschaum. Fossilien sind aus diesen Schichten im ganzen festländischen östlichen Mittel-Griechenland (aufser Attika) nur von einem Fundpunkt bei Livonataes (nördlich von Atalanti in der Nähe der Küste) bekannt. Es ist eine brackische Fauna der levantinischen Stufe des Pliocän. Das mächtige Neogen, das von hier westlich bis zu den Thermopylen die Küste begleitet und, in Schollen verworfen, das Gebirge bis 700 m Höhe einhüllt, entstammt also einem Binnensee, der mit dem Meer in beschränkter Verbindung gestanden hat. Nicht nachgewiesen, auch nicht wahrscheinlich ist ein solcher Zusammenhang mit dem Meer bei den übrigen neogenen Binnenseen unseres Gebietes. Hier finden sich die Neogenschichten an der Küste nur in einzelnen kleinen, unzusammenhängenden Flecken und in fast vollkommen horizontaler Lagerung; so in der Halbinsel Aetolimas, dann östlich von Anthedon, ferner bei Chalia; ausgedehnter im Becken von Tanagra. Gegenüber auf Euboea liegen ähnliche Partien neogener Binnensee-Gebilde. Es ist klar, dafs in der jüngeren Tertiärzeit an der Stelle des Kanals von Euboea sich eine Kette von Binnenseen befand, an deren Statt erst später der Meeresarm trat, wie dies ja auch mit der sonstigen Geschichte des Ägäischen Meeres übereinstimmt.

Im Innern des Landes finden sich neogene Süfswasser-Schichten in abgeschlossenen Becken bei Kolaka und Martino sowie am oberen Kephissos. Eine grofse einheitliche Ablagerung bedeckt ferner im Zusammenhang das Becken von Tanagra und die obere Thebanische Ebene und zieht von hier aus als schmale Terrasse am Südrand des Kopaïs-Beckens hin, in einzelnen Flecken bis in die Gegend von Livadia reichend.

Wie schon erwähnt, bricht diese See-Ablagerung, welche bis etwa 400 m Meereshöhe hinaufreicht, nach N in die Tiefe, um weder in der unteren Thebanischen Ebene noch in dem ganzen nördlichen Teil der Kopaïs-Niederung wieder zum Vorschein zu kommen. Die kleinen Vorkommnisse von See-Ablagerungen südlich von Karditsa und an dem Isthmos von Muriki können kleinen lokalen Becken entstammen; zudem ist ihr tertiäres Alter nicht zu beweisen.

In der Neogenzeit breitete sich also schon ein einheitliches, tektonisch eingebrochenes Seebecken über den südlichen Teil der Thebanischen und Kopaïs-Niederung aus. Erst später sanken dann die nördlichen Teile dieser Niederungen ein, und zwar bedeutend tiefer als die südlichen, sodafs der alte Seeboden in einer Meereshöhe von 300 bis 400 m zurückblieb, bezüglich zu ihr gehoben wurde. Dafs an den Verwerfungen, welche die Einbrüche bedingten, auch Hebungen stattgefunden, das Neogen also auch gehoben sei, macht die Analogie mit der korinthischen Bruchzone wahrscheinlich, wo ich dies des Näheren nachgewiesen habe[1]). Mit der Ausbildung der Brüche gingen lebhafte Verschiebungen auch des Faltengebirges — aber ohne erneute Faltung — vor sich, doch haben diese das Kopaïs-Gebiet weniger betroffen, als das Gebirge nördlich der oberen Kephissos-Becken, wo das Neogen stark gestört bis zu 700 m hinaufreicht, während es hier 500 m (bei Kolaka) nicht übersteigt. — Von den Becken-Brüchen gingen jedenfalls auch Querspalten aus, welche die Rand-Gebirge durchsetzten und verschoben. Als ein solcher Querbruch ist z. B. die Linie von Kalapodi, ferner die phokische Erdbebenlinie aufzufassen. Die äufserst heftigen Erdstöfse, die unser ganzes Gebiet heimzusuchen pflegen — so hat im Sommer 1893, nach meiner Anwesenheit in Theben, ein Beben diese Stadt stark mitgenommen — bezeugen, dafs die Bewegungen noch nicht zur Ruhe gekommen sind.

Die Übereinstimmung zwischen den drei parallelen Bruchzonen des Korinthischen Golfes, der Phokisch-böotischen Niederung und des Kanals von Euboea ist eine sehr grofse. Alle drei sind zuerst im Neogen entstanden und haben sich seitdem nach Nord, bzw. NO verschoben, indem auf der Südseite das Neogen der ältesten Versenkung an den Gebirgen emporstieg, auf der Nordseite sich tiefere Einbrüche ausbildeten, sodafs an den nördlichen Bruchrändern kein oder wenig Neogen zu finden ist. Dafs die beiden Meeresarme jetzt als eine einheitliche Grabenversenkung erscheinen, während die Phokisch-böotische Niederung noch aus einzelnen Kesselbrüchen besteht, ist nur ein

[1]) Vgl. meinen „Peloponnes", Berlin 1892 S. 431 f.

gradueller Unterschied; denn auch die ersteren bestanden augenscheinlich zuerst aus einzelnen Becken, die sich erst später durch fortschreitenden Abbruch vereinigten.

So ordnen sich die Becken der Phokisch-böotischen Niederung den zahlreichen jugendlichen tektonischen Einbrüchen ein, welche in ganz Griechenland das Faltengebirge geradezu durchlöchern und für die heutige Gestaltung des Landes fast mafsgebender sind, als der Bau des Faltengebirges selbst. Ich möchte an dieser Stelle nochmals betonen, wie bei Untersuchungen über den Gebirgsbau Griechenlands stets beachtet werden mufs, dafs die Einbrüche jünger als das Faltengebirge und von diesem unabhängig sind, wie dies schon Neumayr hervorgehoben hat. Der Verlauf und der Umrifs der Gebirge sind wesentlich durch diese jüngeren Brüche bedingt, und auch ihre Schichtstellung ist oft von den an diesen vor sich gegangenen Bewegungen verändert. Diese späteren Einflüsse haben wir zu eliminieren, wenn wir den Bau der Faltengebirge studieren wollen. Es wird dies zuweilen vernachlässigt, und dann kommt man zu den verwickeltsten Durchkreuzungen verschiedener „Faltungsrichtungen". —

Nach erfolgtem Einbruch mufsten sich die Becken naturgemäfs mit Seen füllen. Ob der neogene See, der das heutige Becken von Tanagra ganz und die von Theben und der Kopaïs teilweise bedeckte, einen oberflächlichen Ausflufs zum Meer hatte, wissen wir nicht. Später sanken die nördlichen Teile der beiden letzteren Becken ein, und zwar noch weit tiefer, als sie es heute sind, denn sie sind ja jetzt von Alluvium aufgefüllt. Die Seen zogen sich nun naturgemäfs in diese nördlicheren, tieferen Teile zurück. Ihr Boden war zunächst uneben, bergig, wie es die Oberfläche des versenkten Gebirgsteiles sein mufste, die lange der Erosion ausgesetzt gewesen war. Noch heute erheben sich ja isolierte Berginseln aus den Ebenen hervor. Die vollkommene Horizontalität der unteren Thebanischen Ebene verrät, dafs hier ebenso, wie in der Kopaïs, einst ein See bestanden hat (vergl. S. 13).

Da die beiden tiefen Becken der Kopaïs und von Theben rings geschlossen waren, mufsten die Seen zunächst ohne oberflächlichen Abflufs sein. Das Wasser mufste so lange in ihnen steigen, bis entweder 1) die Verdunstung dem Zuflufs das Gleichgewicht hielt, oder 2) das Becken am niedrigsten Punkt seiner Umwallung überflofs, oder 3) sich unterirdische Ausgänge öffneten. Ob beim Kopaïs-See einer der ersten beiden Fälle jemals eingetreten ist, mufs dahingestellt bleiben. Der erste Fall ist wohl möglich, da auch in der Jetztzeit, selbst bei mangelhaft funktionierenden Katavothren, der See durch die sommerliche Verdunstung zuweilen ganz austrocknete. Dagegen treffen wir nirgends Spuren eines alten oberflächlichen Ablaufes.

Wie dem auch sei, es bildeten sich früher oder später, indem das Wasser den Gesteinsspalten folgend eindrang, durch die auflösende Kraft des kohlensäurehaltigen Wassers auf den kohlensauren Kalk Katavothren, unterirdische Abzugsschlünde, in dem Gebirgsrande beider Seen aus. Die Katavothren sind erst die Folge der durch tektonischen Einbruch entstandenen Seen, haben also mit deren Ursprung selbst nichts zu thun. Zugleich bedeckte sich der Seeboden mit ebenem Schwemmland, das allmählich nach aufwärts wuchs und die Seen immer seichter machte; endlich erreichte der Boden die tiefsten Katavothren. Damit waren die Seen in periodische Katavothren-Seen umgewandelt, und es begann jenes wechselnde Spiel der Wasserstände, das wir eingangs als charakteristisch für diese Art von Seen geschildert haben. Im ganzen war damit der Zustand hergestellt, wie er im Kopaïs-See in der historischen Zeit beobachtet worden ist. Der Thebanische See dagegen hatte bereits in vorhistorischer Zeit seinen Boden bis zur Höhe der tiefsten Punkte seiner Umrandung, nämlich der Bresche zum Likeri-See und dem Eingang zur Ebene von Muriki, erhöht, und flofs dann ab, vielleicht durch künstliche Vertiefung der Ausgänge unterstützt. Soweit menschliche Erinnerung reicht, ist daher die untere Thebanische Ebene bis auf einige Sümpfe trocken gewesen und konnte der Kultur dienen. Der Boden des Kopaïs-Sees hat sich aber noch nicht bis zur tiefsten Stelle seiner Umrandung erhoben; die Kopaïs blieb daher bis zu unseren Tagen ein periodischer See.

Theoretisch müssen wir voraussetzen, dafs der Kopaïs-See seinen Boden und damit auch zugleich seinen Spiegel immer mehr erhöht hat. Nun finden wir aber an seinen Ufern Spuren früherer höherer Wasserstände. Ich meine hier nicht jene Wasserstandsmarken von einigen Metern Höhe über dem Seeboden, welche sich in Gestalt von schwärzlichen Streifen, bei den periodischen Überschwemmungen durch irgend welchen Niederschlag in der Höhe des jeweiligen Seespiegels gebildet, an dem Klippenrand hinziehen (z. B. an dem Pyrgos H. Marina), sondern weit höhere Spuren. Es sind dies aufser den Strandwällen von Karditsa alte Katavothren-Löcher, welche sich an dem Klippenrand hoch über dem Seeboden öffnen. Leider erlaubte es die Kürze der Zeit nicht, die Höhe derselben zu messen. Dieser höhere Wasserstand stammt wahrscheinlich aus vorhistorischer Zeit; denn wir werden sehen, dafs die Verhältnisse des Sees sich seit dem Beginn der geschichtlichen Überlieferung nicht wesentlich verändert haben.

Im Zusammenhang hiermit steht die Frage, ob der Kopaïs-See sich jemals auch über die Thebanische Ebene erstreckt hat. Wir sahen, dafs die tiefste Stelle des beide Ebenen trennenden Isthmos schmal

und niedrig ist und, soweit an der Oberfläche sichtbar, aus lockerer Erde mit Steinbrocken vermischt besteht. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs wir es hier mit einer künstlichen Aufschüttung zu thun haben, und es wäre wohl möglich, dafs erst Menschenhand in vorhistorischer Zeit — vor den später zu erwähnenden Minyern — die untere Thebanische Ebene durch Abdämmung des Kopaïs-Sees an jener Stelle und durch Erweiterung der Ausflüsse der Thebanischen Ebene selbst trocken gelegt hat. Von grofser Wichtigkeit für die Entscheidung dieser Frage wäre eine genaue Messung der höchsten Wasserstandsspuren der Kopaïs, ob diese höher oder annähernd so hoch liegen, als die tiefste Stelle des Isthmos von Onchestos. Gegen die Annahme eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen dem See von Theben und der Kopaïs spricht freilich ein wichtiger Umstand. Die Ufer der Kopaïs zeigen ringsum einen steilen Klippenrand, der von den Wellen des Sees ausgearbeitet ist. Hätte der Kopaïs-See auch die Thebanische Ebene bedeckt, so müfste diese in gleicher Höhe ebenfalls einen Klippenrand aufweisen. Das ist aber nicht der Fall, obwohl der Boden der Ebene tiefer liegt, als die Kopaïs. Wenn also der einstige See der Thebanischen Ebene einen Klippenrand gebildet hat, liegt er jetzt unter dem Alluvium verborgen, also in bedeutend tieferem Niveau, als die Kopaïs. — Die Frage ist jedenfalls eingehender Untersuchung wert.

IV. Die klimatischen Verhältnisse und das natürliche Zuflufs- und Abflufs-System.

Über das Klima des Kopaïs-Gebietes stehen uns keine sicheren Zahlen zu Gebote. Die Kopaïs-Gesellschaft läfst zwar Regenmessungen vornehmen, doch werden deren Ergebnisse nicht veröffentlicht. Im ganzen schliefst sich das Klima des Gebietes naturgemäfs an das des übrigen Ost-Griechenland, besonders von Athen, von wo sorgfältige Beobachtungen vorliegen, an. Doch unterscheidet es sich von diesem nicht unwesentlich, und zwar besonders in der Temperatur. Das Klima der binnenländischen Ebenen Böotiens ist noch kontinentaler als das von Athen, da sie von dem Einflufs des Meeres durch die Gebirge abgeschnitten sind. Die Winter sind, wie schon die Alten bemerkt haben[1]), kälter und schneereicher als in Attika. Die Gebirgskette des Kithaeron und Parnes dient im Winter als Wetterscheide zwischen dem sonnigeren Attika und dem trüberen Himmel, den starken Frostgraden Böotiens. Während Schneefälle in Athen zu den Seltenheiten gehören, und nur einige Mal vorübergehend in jedem Winter auftreten, sind die böotischen Ebenen häufig viele Tage lang unter

[1]) Vgl. Neumann-Partsch, S 53 f.

einer Schneedecke begraben, und der Frost wird zuweilen so stark, dafs die Ölbäume schweren Schaden leiden oder ganz zu Grunde gehen. So war es z. B. im Winter 1887/88 der Fall, wo in Böotien der Landverkehr einige Zeit lang durch den Schnee vollständig aufgehoben wurde. Auch im März 1893, zur Zeit meiner Anwesenheit im Kopaïs-Gebiet, herrschte dort bei beständigem durchdringendem Nordwind eine für das Mittelmeer-Gebiet, die geringe Meereshöhe und die vorgeschrittene Jahreszeit ganz aufserordentliche Kälte. Zwar war dieses Frühjahr überhaupt in ganz Griechenland ein sehr rauhes, aber das Thermometer hielt sich doch in Athen auf bedeutend höherem Stande. Der 19. März war von 8 Uhr morgens an bewölkt und zunächst noch ziemlich warm (+ 9 bis 10°); nachmittags aber setzte der Nordwind ein, und gegen 4 Uhr nachm. herrschte in Theben wohl eine Stunde lang heftiger Schneefall; der Schnee blieb freilich nicht liegen. Das Thermometer sank auf + 2°. Der 20. war klar; in Theben betrug die Temperatur morgens 6 Uhr + 1°, in der Ebene aber waren die Gewässer mit einer Eishaut überzogen und die Berge bis tief hinab beschneit. Der 21. brachte morgens in Theben 0°, im Freien starken Frost. Bis Mittag war der Himmel klar, dann überzog er sich und die Temperatur stieg auf + 5½° um 3 Uhr nachm. Am 22. war morgens bei klarem Himmel im Freien wieder Frost (in Skripu + 1°), abends in Dadi starkes Schneegestöber und am 23. morgens — 1°.

Zu der gröfseren Winterkälte Böotiens trägt wesentlich die hohe Gebirgsschranke im S bei, welche die warmen Südwinde abhält und die Nordwinde zum Niederschlag von Schnee auf der böotischen Seite nötigt, wogegen der nördliche Gebirgszug, da er weit niedriger ist, die Nordwinde nicht abzuhalten vermag. Der Kopaïs-See selbst verursachte häufige feuchtkalte Nebel in seinem Gebiet, wirkte aber im Allgemeinen in seiner unmittelbaren Umgebung etwas erwärmend. So bemerkt Theophrast (De causis plantarum V, 12, 3), dafs die Kälte weniger stark sei, wenn der See besonders hoch angeschwollen. Ob durch die Austrocknung des Sees die Winter im Kopaïs-Becken kälter geworden sind, konnte ich nicht erfahren.

Die Sommer-Temperaturen sind wohl nicht gerade höher als in Athen, doch fehlt die Abkühlung durch die Seebrise. Die Hitze soll feuchter und drückender sein, wozu die Ausdünstungen der Seen und Sümpfe beitragen, welche auch die Atmosphäre häufig dunstig und undurchsichtig erhalten[1]). In der heifsen Zeit und den darauf folgenden Herbstmonaten herrschen die heftigsten Malariafieber in ganz Böotien, besonders aber im Kopaïs-Becken. Von der dichteren und

[1]) Vgl. Burnouf, S. 155 ff.

schwereren Luft leiteten die Alten manche Schattenseiten im Charakter der Böotier ab[1]).

Was die Niederschläge angeht, so ist in Böotien die sommerliche Trockenzeit, in der nur seltene und kurze Regen fallen, nicht minder ausgeprägt, als in Attika. Sie dauert etwa von Mitte Mai bis Mitte September. Selbst die Schneevorräte des Parnafs genügen dann nicht, um den Kephissos auf seinem Unterlauf vor der äufsersten Verringerung seiner Wasserführung, ja gelegentlicher vollständiger Austrocknung, zu bewahren. Alle anderen Bäche des Gebietes sind natürlich erst recht im Sommer reduziert, die meisten ganz trocken. Doch verursachen zuweilen die heftigen Gewitter, die am Parnafs niedergehen, plötzliche gefährliche Hochfluten des Kephissos auch mitten im Sommer. — Die Hauptregenzeit fällt auch hier wohl in den November und December, während sich im Frühjahr eine allmähliche Verringerung des Regens bemerkbar macht. Die Regenmenge scheint im Ganzen beträchtlicher zu sein als in Attika, besonders in dem von hohen Gebirgen umgebenen westlichen Teil des Gebietes. Tagelange Regengüsse sind auch in Theben keine Seltenheit. Der Ingenieur Moule schätzt[2]) die jährliche Regenmenge „in der Ebene von Chaeronea und im Becken des Kephissos" auf 90 cm, eine für Ost-Griechenland sehr hohe Zahl, in Theben nur auf 50 cm. Die Zahl der Regentage beträgt nach ihm 95 bis 100. Andrerseits ist die Verdunstung namentlich im Sommer aufserordentlich hoch; ihre Höhe beläuft sich nach Durand-Clay auf 1½ bis 2 m das Jahr.

Aufser dem Regen, der auf die Ebene niedergeht, besitzt die untere Thebanische Ebene nur geringfügige Zuflüsse, die im Sommer wohl sämtlich austrocknen. Der bedeutendste ist der Kanavari-Bach, vom Helikon herkommend und durch die oft erwähnte Bresche in den Likeri-See mündend. Mit ihm vereinigt sich der Abflufs der Quellen, welche an der Bodenstufe von Theben im Gebiet dieser Stadt östlich und westlich von der Kadmeia entspringen[3]) und das ganze Jahr reichlich Wasser spenden, das aber zumeist zur künstlichen Berieselung in der unmittelbaren Nähe der Stadt verwendet wird. Da der Kanavari-Bach sich ziemlich tief in die Ebene eingeschnitten hat, ist die Entwässerung des mittleren Teiles derselben eine vollständige. Die Gewässer des östlichen Teiles versickern ohne bestimmten Endpunkt. Im westlichen Teil bildet sich dagegen der Sumpf Variko, der durch eine Katavothre an der Nordseite mangelhaft abfliefst, aller Wahrscheinlichkeit nach zum Likeri-See.

[1]) Vgl. Bursian, I S. 201.

[2]) Nach der Mitteilung von Durand-Clay, S. 7.

[3]) Vgl. Bursian I, S. 225 f.

Weit reicher sind die Zuflüsse des Kopaïs-Sees. Er empfängt aufser den in ihn selbst fallenden Niederschlägen und den kleineren Trockenbächen der Nord- und Ostseite, die sich nur bei heftigen Regengüssen auf kurze Zeit füllen, von West und Süd eine gröfsere Zahl ansehnlicher Bäche. Der bedeutendste ist der Mavropotamos oder Kephissos, der sein Wasser aus den hohen Gebirgen Parnafs, Helikon und Oeta bezieht und wegen seiner plötzlichen Hochfluten gefürchtet ist; er mündet am Ende der Durduvana mit einem grofsen Deltakegel. Die Hauptmündung liegt bei Skripu; bei Hochwasser sendet er aber auch Arme nach rechts, die in den Sumpf von H. Dimitrios münden. — Dann folgt der Flufs von Livadia (die Herkyna oder Probatia der Alten). Er entsteht aus zwei Quellflüssen, von denen der eine, längere vom westlichen Helikon herkommt und den Charakter eines Wildbaches besitzt, der andere aber sich bei Livadia selbst aus den mächtigen dort entspringenden Quellen bildet, die das ganze Jahr hindurch Wasser liefern und die Baumwollspinnereien dieser Stadt treiben. Ihr Wasser wird aber im Sommer gröfstenteils zur Berieselung der Gärten und Felder verbraucht, ehe es die Kopaïs erreicht. Die Herkyna mündet in den Sumpf von H. Dimitrios, zusammen mit den heifsen Quellen von Kalamaki, welche am Gebirgsrand östlich von Livadia entspringen. Weiterhin münden am Südrand der Bach Pontgia (Phalaros der Alten), dann eine Anzahl von kleinen Torrenten, von denen eine wohl der Triton des Altertums ist, und schliefslich der Bach von Zagara, der von einigen für den Lophis, von anderen für den Permessos oder Termessos der Alten gehalten wird; er mündet in einem Deltavorsprung bei Mulki, östlich von Haliartos. Aufserdem entspringen am südlichen Seerand am Felsen Petra die Quelle Tilphusa, am Felsen Haliartos die Quelle Kissussa der Alten.

Diese Quellen sind übrigens nicht sehr bedeutend. Die anderen Bäche liefern im Hochsommer so gut wie gar kein Wasser. Durand-Clay[1]) giebt folgende Zahlen für die Wassermenge der Zuflüsse des Kopaïs-Sees (Kubikmeter in einer Sekunde):

	Niedrigster Stand	Gewöhnliches Hochwasser	Aufsergewöhnliches Hochwasser
Kephissos	2,5	100	154
Herkyna	1,0	25	70
Phalaros	0	16	25
Lophis (Zagara) . .	0,25	15	40
Übrige Torrenten . .	0,25	?	?
	4	156	289

[1]) S. 8, vgl. auch Supan, Peterm. Mitt. 1889, S. 72.

In diesen Zahlen sind die Quellen am Seerand, besonders auch die Quellen des Melas, die wir gleich erwähnen werden, nicht einbegriffen. Es ist auch zu bemerken, dafs der Kephissos im Sommer trockener Jahre zuweilen ganz ausbleibt, und dafs dann auch der Lophis und die übrigen Torrenten trocken sind. — Uber die Gesamtzufuhr während eines Jahres ist nichts bekannt.

Alle diese Zuflüsse verteilen sich — wir sprechen im folgenden stets vom natürlichen Zustand vor der künstlichen Trockenlegung des Sees — sobald sie den horizontalen Seeboden erreichen; keiner von ihnen, selbst der mächtige Kephissos nicht, besitzt auf dem Seeboden ein bestimmtes, geschlossenes Bett. Ist der See mit Wasser gefüllt, so versteht sich dies von selbst; liegt aber der Seeboden trocken, so führen auch die Bäche so wenig Wasser, dafs sie sich in den Schilfdickichten der horizontalen Ebene kein bestimmtes Bett ausarbeiten können. Nur in den Übergangszeiten kann man wohl das Wasser des Kephissos, wie manche Reisende berichten, noch eine Strecke weit in dem Seewasser durch seine Farbe und Strömung unterscheiden; aber schon die Widersprüche über die Richtung seines Laufes im See, die wir bei den einzelnen Reisenden finden, lassen erkennen, dafs er durch kein festes Bett geregelt wird. Die meisten Schriftsteller lassen ihn von Skripu nach NO fliefsen und sich in einem Sumpf bei Stroviki mit dem Melas vereinigen[1]), andere wieder führen ihn von Skripu nach Südosten. So sagt Ulrichs (I S. 191): „Im sehr trockenen Sommer des Jahres 1837, als ich in Skripu war, flossen beide Flüsse, der Kephissos und Melas, gänzlich getrennt von einander und vermischten sich an keiner Stelle. Der Kephissos macht zwischen Skripu und dem kleinen Dorfe Petromagula eine kurze Biegung nach Norden, fliefst dann aber wieder nach Südosten fort bis etwa um die Mitte des Sees, worauf er sich nach Nordosten wendet und an Kopae vorüber zu seinen Katavothren fliefst. Der Melas schweift weiter nach Norden aus und nähert sich dem jenseitigen Ufer bei dem Kloster der heiligen Dreifaltigkeit und den Ruinen von Tegyrae. Von dort am Ufer fortfliefsend verschwindet er in einer Katavothre am Berge Kumetes (bei Stroviki; nur zum Teil! Verf.), ehe er den Kephissos bei Kopae erreicht. Bei höherem Wasser fliefst jedoch nicht nur der Kephissos zwischen dem Dorf Skripu und dem Kloster durch ein mit Weiden bewachsenes, jetzt trockenes Bett in den Melas über, sondern der Melas vermischt sich auch mit dem Kephissos in den tiefen Sümpfen zwischen Tegyrae und Kumetes." Die zuverlässigen Karten (Carte de la Grèce und die Karte der Kopaïs-Gesellschaft) geben dem Kephissos gar keinen festen Lauf auf dem Seeboden, und dies wird auch das richtige sein. Da der Kephissos heute aus seinem

[1]) Z. B. Leake II, S. 154.

natürlichen Lauf abgelenkt ist, kann man die Frage durch Beobachtung kaum noch entscheiden. Alle diese Zuflüsse erreichen als solche die gegenüberliegenden Seiten des Beckens nicht, sondern erst mufs sich dieses füllen, ehe das Wasser überhaupt zur Ostseite gelangen kann, wo sich die Katavothren befinden.

Ganz anders verhält sich nun aber ein Gewässer, das am Nordwestrand des Kopaïs-Sees selbst, in der Bucht von Tzamali, entspringt, der schon erwähnte Melas der Alten, heute ebenso wie der Kephissos Mavropotamos genannt. Es ist ein merkwürdiger Flufs, dessen ganzer Lauf auf dem Seeboden der Kopaïs liegt. An der Nordseite des Sporns der Durduvana, welcher die Akropolis von Orchomenos trägt, strömt am Fufs der Felsen eine ungemein wasserreiche Quelle hervor (100 m ü. d. M.), die Akidalia, die Quelle der Chariten, die hier ihre Verehrungsstätte hatten. Sie bildet sogleich in einem mit Rohr dicht bewachsenen Sumpf den ansehnlichen Flufs, der bald noch durch andere Quellen verstärkt wird und wegen seiner dunklen Farbe den Namen „Der Schwarze" trägt. Diese schwarze Farbe rührt, wie bei vielen Quellbächen, von dem Mangel aller festen Bestandteile her, welche die Lichtstrahlen reflektieren könnten. Weiter gegen Tzamali zu entspringt noch die Quelle Petakas, und im NW der Bucht die mächtige Quelle Polygyra (97,6 m), deren Abflufs sich ebenfalls mit dem Melas vereinigt. Die Quellen des Melas sowohl wie der Polygyra entspringen auf der Grenze des Schiefers von Tzamali gegen die ihn unterteufenden Kalke im Norden und Süden. Sie entstammen augenscheinlich einem Wasserniveau im Innern des Kalkes, welches diesen bis zur Höhe der Kopaïs-Ebene anfüllt. Da diese unterirdische Wasseransammlung von den jahreszeitlichen Schwankungen des Regens ziemlich unabhängig ist, liefern die Quellen das ganze Jahr hindurch eine ziemlich gleichmäfsige Wassermenge. Die Bucht von Tzamali ist durch diese Quellen gänzlich versumpft, obwohl der Boden z. T. etwas über dem Niveau des Sees liegt, und zwar bleibt dieser Sumpf auch in der trockenen Jahreszeit und trotz der Trockenlegung des übrigen Sees durch die Kopaïs-Gesellschaft bestehen. Es ist ein grofses Schilfdickicht. Der Flufs ist von schwankendem Moorboden umgeben, und Ulrichs hörte von den Bauern, dafs das Land am Mavropotamos schwimme (S. 192). Das sind wohl die *νῆσοι πλοάδες* des Theophrast, die Plinius mit *insulae fluitantes*, schwimmende Inseln, übersetzt. Infolge der Gleichmäfsigkeit der Quellen ist der Melas der einzige beständige Flufs der Kopaïs-Niederung. Nachdem er die Abflüsse aller Quellen, welche um die Bucht von Tzamali entspringen, gesammelt hat, setzt er seinen Lauf in der Nähe des Nordufers nach Osten fort und empfängt hier, wenigstens in den Übergangszeiten zwischen Fülle und Leere des Sees, in einem aus-

gedehnten Sumpf einen Teil des Kephissos-Wassers. Bei der Insel Stroviki zweigt sich ein Arm des Melas nach links ab, fliefst zwischen Insel und Festland hindurch und verschwindet in zwei Katavothren (siehe unten Nr. 1 u. 2). Der Hauptstrom aber fliefst aufserhalb der Insel weiter und der Länge nach durch die Bucht von Topolias, an deren Ostende er, mit noch immer, selbst im Sommer, bedeutender Wassermasse in der sog. „Grofsen Katavothra" verschwindet. Der Melas besizt ein ganz bestimmtes Bett, welches er sich in die Ebene des Seebodens eingeschnitten hat, und zwar im unteren Teil seines Laufes, in der Bucht von Topolias, bis 5 m tief. Dieses kommt natürlich nur zum Vorschein, wenn der nördliche Teil des Sees trocken ist.

Durand-Clay giebt dem Melas bei gewöhnlichem Wasserstand eine Masse von 5 cbm die Sekunde. (Wohl etwas knapp gerechnet!) Andere Quellen sind auf dem Seeboden selbst nicht gefunden worden.

Thatsächlich ist also der Melas der einzige Flufs, der den Boden des Kopaïs-Sees als wirklicher Flufs durchströmt, während alle anderen sich in die Sümpfe verteilen. Das Gewässer, welches die Bucht von Topolias in der trockenen Jahreszeit, wenn der Seeboden dort entblöfst ist, und ebenso unverändert noch jetzt, nachdem alle anderen Flüsse abgeleitet sind, in geschlossenem Bett durchzieht, ist ausschliefslich Wasser des Melas, nicht des Kephissos, von dem nur zu gewissen Zeiten ein Teil dem Melas zufliefst. Trotzdem wird dieser Flufslauf von fast allen alten wie neuen Schriftstellern Kephissos genannt. Die Alten beschreiben genau die Quellen des Melas, die zwischen Orchomenos und Aspledon entspringen[1]), und den Flufs Melas selbst, der durch seine Sümpfe den Zugang nach Orchomenos von Norden her versperrt[2]). Sie wissen, dafs Melas und Kephissos eine Strecke weit gesondert fliefsen[3]), und dafs zwischen ihnen ein Teil der Ebene liegt, welcher Pelekania genannt wird und gutes Flötenrohr hervorbringt[4]). Es ist also unzweifelhaft, dafs der Melas der Alten wirklich der oben beschriebene Flufslauf ist. Dennoch geben sie dem Unterlauf, der bei Kopae (Topolias) vorbeifliefst[5]) und in der Grofsen Katavothre verschwindet, den Namen Kephissos. Diesen lassen sie auch in der Quelle bei Larymna wieder hervorbrechen und bei dieser Stadt ins Meer münden[6]). Einige lassen den Melas vorher in besonderen Katavothren verschwinden[7]),

[1]) Strabo IX, 2,41. Pausanias IX, 38, 5. Plutarch, Sulla XX.

[2]) Plutarch, Pelopidas XVI.

[3]) Theophrast, De causis plant. V, 5, 2: ἑκάτερος γὰρ ῥεῖ τὸν αὑτοῦ πόρον.

[4]) Theophrast, Hist. plant. IV, 11, 8.

[5]) Pausanias IX, 24, 1.

[6]) Strabo IX, 2, 18.

[7]) Strabo, IX, 2, 18

indem sie also nur den bei Stroviki links abzweigenden Arm als Melas bezeichnen, andere lassen ihn ganz oder zum Teil in den Kephissos aufgehen[1]. Am besten orientiert zeigt sich Plutarch, dessen Wiege in dem benachbarten Chaeronea gestanden hat. Er sagt (Sulla XX), dafs der Melas bei Orchomenos entstände, als einziger von allen griechischen Flüssen bis zu den Quellen schiffbar, dafs er aber nicht weit fliefse, sondern zum gröfsten Teil bald in Sümpfen verscbwinde, zum kleineren Teil aber sich mit dem Kephissos vereinige, an der Stelle, wo das meiste Flötenrohr wachse. Der Flufs ähnele dem Nil, indem er wie dieser im Sommer anschwelle und auch ähnliche Gewächse hervorbringe, nur dafs sie nutzlos seien. — Ob übrigens der Melas wirklich im Sommer anschwillt, habe ich nicht erfahren. Es wird dies im heutigen Griechenland von sehr vielen grofsen Quellen behauptet, beruht aber wohl meist auf einer Täuschung, indem die beständige Quelle im Sommer gröfser erscheint im Vergleich mit anderen in der Trockenheit abnehmenden Gewässern. — Die gröfste Verwirrung herrscht bei Strabo. Er läfst den Kephissos bei Kopae in einer Katavothre verschwinden und bei Larymna wieder hervorbrechen; vom Melas aber sagt er (IX 2, 18): „Auch bei Orchomenos soll ein Schlund entstanden sein, der den Flufs Melas aufnahm, welcher durch das Gebiet von Haliartos fliefst und dort den Sumpf bildet, der das Flötenrohr hervorbringt. Dieser Flufs ist übrigens ganz verschwunden, sei es, dafs er durch den Schlund in verborgene Gänge fliefst, sei es, dafs die Sümpfe und Seen ihn verschlingen." Er läfst also den Melas bei Haliartos vorbeifliefsen, einer Stadt, die an der Südostecke des Sees lag; dort befindet sich in der That eine der tiefsten Stellen des Sees, die stets sumpfig bleibt und also als der Flötenrohr-Sumpf von Haliartos anzusprechen ist. Danach müfste also der Melas den Kephissos gekreuzt haben! Ulrichs erklärt diesen Widerspruch zwar so, dafs dort noch ein anderer Melas bestanden habe. Da aber Strabo nur von einem Melas spricht und ebenso alle anderen Autoren, da Strabo ferner diesen Melas bei Orchomenos verschwinden läfst, mufs man diese Erklärung zurückweisen und dabei bleiben, dafs hier wie auch an manchen anderen Stellen, Strabo sich in der Lage und dem Verlauf der Flüsse geirrt habe!

Es ist ja auch leicht zu entschuldigen, wenn die Alten über das Verhalten des Kephissos und Melas sich nicht klar geworden sind, da der Seeboden in historischer Zeit nur sehr schwer zugänglich war, und überhaupt die Griechen, sowohl der alten wie der neuen Zeit, für hydrographiscbe Verhältnisse kein rechtes Verständnis besitzen. Sie konstruieren leicht die wunderlichsten Verbindungen von Flufsläufen,

[1] Plutarch, Sulla, XX.

und bei den Neugriechen insbesondere treffen wir einen überraschenden Mangel an einheitlichen Flufsnamen, selbst für grofse und in ihrem Zusammenhang ganz augenscheinliche Gewässer. Die Flüsse und Bäche heifsen in der Regel nur nach den Orten, an denen sie vorbeifliefsen, und wechseln daher ihren Namen sehr häufig von Ort zu Ort. In unserem Fall mag auch die Erinnerung mitgewirkt haben, dafs einst zur Zeit der minyschen Kanalbauten der Kephissos wirklich das Bett des Melas benutzt hatte. Vor allem aber war der Melas die meiste Zeit ganz und gar vom Seewasser bedeckt, während man im Kephissos mit Leichtigkeit den gröfsten Flufs des östlichen Mittel-Griechenland erkannte, infolge dessen auch der ganze See meist Kephissis, nicht Kopaïs, genannt wurde. Sah man also einen ansehnlichen Flufs in den Katavothren der Bucht von Topolias (Kopae) verschwinden, so lag es nahe, ihn für den Kephissos zu halten. Diesem Irrtum folgen denn auch fast alle neueren Schriftsteller. — —

Wir müssen hier noch kurz bei dem Relief des Seebodens verweilen, das mit den Zuflüssen in engster Beziehung steht. So geringfügig und flach auch die Höhen-Unterschiede des Seebodens sind, so besitzen sie dennoch für die natürlichen Wasserstände sowohl als für die künstlichen Entwässerungsversuche hohe Bedeutung. Da ist nun sehr bemerkenswert, dafs der See nach den Vermessungen der Kopaïs-Gesellschaft (vgl. Tafel 1) nicht in der Mitte am tiefsten ist, sondern an dem Nord-, Ost- und Südrand. Der ganze mittlere Teil wird von einer Erhöhung eingenommen, welche sich im Westen an den Deltakegel des Kephissos anlehnt und dessen unterseeische Fortsetzung bildet: die Isohypsen laufen konzentrisch um die Mündung des Kephissos herum, indem sich der Boden von dort nach O, SO und S abdacht, von 97 m auf 94,50 m, bis in die Nähe der gegenüberliegenden Ränder. Es ist klar, dafs dieser flache Kegel dem Schlamm des Kephissos zuzuschreiben ist. Gerade in der Mitte des Sees sitzt nun dieser Abdachung noch eine isolierte flache Erhöhung auf, in welcher der Boden bis zu 95,27 m (gegen 94,75 m näher zur Kephissos-Mündung) ansteigt. Die wahrscheinliche Entstehung dieser Anhöhe durch die minyschen Kanalbauten soll weiter unten besprochen werden. — Eine tiefe Rinne zieht dagegen von der Herkyna-Mündung am Südufer entlang, mit einer Bodenhöhe von 94,50 m; sie vertieft sich im SO-Winkel des Sees bei Haliartos und vor der Bai von Kaneski bis auf 94,38 m, zieht dann, beiläufig mit dieser Höhe, am Ostrand entlang zur Bucht von Karditsa, wo sie mit 94,05 m eine tiefste Stelle besitzt. Weiterhin endet die Rinne in einer kesselförmigen Vertiefung südlich der Insel Gla (93,88 m). Von der Furche des Melas bleibt sie durch einen Rücken von 94,31 m Höhe getrennt. Diese Furche des Melas zieht

sich, dem Flufslauf entsprechend, am Nordufer des Sees entlang; im westlichen Teil scheint sie kaum vorhanden zu sein, und erst bei Stroviki tieft sie sich unter die Umgebung ein (94,20 m, der Melas selbst 93,10 m). Bei Topolias liegt der Melas in 92,80 m, bei H. Marina in 91,90 m, vor der grofsen Katavothre in 89,40 m, während der Boden der Bucht von Topolias sich durchgehends zwischen 94,00 und 94,45 m hält.

So wird bei niedrigem Wasserstand die Mitte des Sees am ersten entblöfst, während an den Rändern das Wasser sich länger hält, am längsten in den drei Buchten des Ostrandes, dann südlich der Insel Gla und bei dem Ort Topolias. Aufser diesen tiefsten Stellen sind, trotz höherer Lage, die NW- und SW-Ecke des Sees dauernd versumpft (Sümpfe des Melas und von H. Dimitrios)[1], da hier die reichlichste Wasserzufuhr stattfindet; das geringe Gefälle des Bodens reicht eben nicht aus, das hineinfliefsende Wasser von diesen Stellen schnell genug zu entfernen.

Die Periodizität des Regenfalles und infolge dessen des Wasserzuflusses, sowie die Gestalt des Seebodens erklären vollständig die jährliche Periode des Wasserstandes des Sees. Zu den oben mitgeteilten Zahlen über die Wasserführung der Zuflüsse des Kopaïs-Sees mufs man noch hinzufügen, dafs von der gesamten jährlichen Regenmenge, die unmittelbar auf den Seeboden fällt, auf die Sommermonate so gut wie gar nichts kommt, wogegen in dieser Zeit eine ungemein hohe Verdunstung stattfindet.

Nach der höchsten Schätzung beträgt die Zufuhr durch Bäche und Quellen im Sommer nur etwa 8 cbm die Sekunde, die sich auf einen Flächenraum von 250 qkm zu verteilen haben, während sich die Zufuhr im Winter im Mittel auf 150, im Maximum auf etwa 270 cbm die Sekunde stellt. Die sommerliche Zufuhr würde, selbst wenn gar kein Abflufs stattfände, durch die Verdunstung bedeutend übertroffen werden; daher wird sie nicht nur ganz aufgezehrt, sondern auch der vom Winter zurückgebliebene Vorrat wird im Lauf des Sommers fortwährend verringert[2].

[1]) Vgl. Neumann-Partsch, S. 244, Anm. 4.

[2]) Eine einfache Rechnung zeigt folgendes: 8 cbm in der Sekunde auf 250 qkm Seefläche verteilt giebt einen Zuflufs von 0,032 cbcm in der Sekunde auf 1 qm Seefläche. Beträgt die Verdnnstungshöhe 150 cm, so kommt im Durchschnitt auf 1 qm Seefläche im Jahr 1½ Millionen Kubikcentimeter Verdunstung, das giebt in der Seknnde 0,048 cbcm. Also anf 1 qm Seefläche im Sommer in der Sekunde 0,032 cbcm Zuflufs, 0,048 cbcm Verdnnstung. Dabei ist angenommen, dafs kein Abflufs stattfindet, — während dies durch die Grofse Katavothre wobl der Fall ist —, ferner dafs die Verdunstung im Sommer nicht gröfser ist als im Jahresdurchschnitt, während sie in Wirklichkeit weit beträchtlicber ist. In Wahrheit ist also der Überschufs der Verdunstung über den Zuflufs im Sommer noch sehr viel gröfser!

Die winterliche Zufuhr übersteigt dagegen nicht nur die Verdunstung sehr bedeutend, sondern auch die Abflufsmöglichkeit durch die Katavothren. Der See steigt daher, so lange die Regen dauern; erst nachdem diese nachlassen, beginnt sich der See allmählich durch den fortdauernden Abflufs durch die Katavothren und dann später auch durch das Überwiegen der Verdunstung zu entleeren.

Das Steigen des Sees beginnt im November, nach dem Eintritt der heftigen Herbstregen, und das Wasser erreicht seinen höchsten Stand im Februar oder März. Dann bedeckte es, vor der Ableitung der letzten Jahre, den ganzen Seeboden als zusammenhängende Wasserfläche, die je nach den Jahrgängen gröfsere Ausdehnung besafs. Die mittlere Höhe des Wasserspiegels um diese Zeit war 97 m ü. d. M., die Ausdehnung ungefähr die, wie sie auf unserer Karte erscheint. Oft aber überflutete der See auch Teile der fruchtbaren Ebenen im S und SW. Die Katavothren sind um die Zeit des Hochwassers ganz vom Wasser bedeckt und verraten ihre Existenz nur durch einen strudelnden Zug in die Tiefe. Der See war aber durchaus nicht eine offene Wasserfläche, sondern die meisten Reisenden schildern seinen Anblick von weitem gleich dem einer üppig-grünen Wiese; erst beim Herannahen erkannte man die Täuschung, die durch die ungeheuren Schilfrohrdickichte hervorgebracht war, welche einen grofsen Teil des Sees einnahmen und den Abflufs der Gewässer wesentlich erschwerten. Schilf wuchs aber, wie es scheint, nur in den tiefsten Stellen, die auch im Sommer sumpfig blieben, und da diese nahe am Ufer lagen, konnte man leicht den ganzen See für ein einziges Rohrdickicht halten. — Im Frühjahr begann der See zu sinken. Zuerst traten einzelne unregelmäfsige braune (schilffreie) Landstreifen hervor, die sich immer mehr zusammenschlossen. Im Hochsommer waren grofse Strecken des Sees, in der Mitte und unmittelbar am Ufer, trocken. Es wuchsen Gräser und Kräuter darauf, und Hirten trieben ihre Herden auf ihnen zur Weide. Das Wasser hielt sich in manchen Jahren in den tiefsten Stellen den ganzen Sommer über; in anderen Jahren wurden auch diese in einen Morast verwandelt oder ganz ausgetrocknet. Ende August war gewöhnlich bei weitem der gröfste Teil des Sees trocken; das Minimum an Wasser wurde aber erst im Oktober erreicht. Der See bildete dann eine weite braune Fläche, nur hier und da unterbrochen von einigen grünen Sumpf-Flecken, von Schilf und anderen Wasserpflanzen bewachsen. Im November begann dann der See sich schnell wieder zu füllen[1]).

Dieses Verhalten des Sees war wohl in der ganzen historischen

[1]) Vgl. Sauvage, S. 134.

Zeit im Allgemeinen dasselbe. Es wechselte nur in längeren Perioden die Dauer und Höhe der winterlichen Überschwemmungen, und ebenso die mehr oder weniger vollständige Austrocknung im Sommer, je nach der Fassungskraft der Katavothren, wie wir eingangs geschildert haben. Die Zeiten hohen Wasserstandes bestanden also nicht in einem gleichmäfsigen Hochwasser während des ganzen Jahres, sondern nur in einer Steigerung der winterlichen Hochflut; ebenso die Zeiten verhältnismäfsiger Einschränkung des Sees in einer längeren Dauer und gröfseren Vollständigkeit der Austrocknung im Sommer. Die gelegentlichen verderblichen Überschwemmungen des Sees, von denen uns berichtet wird, waren besonders hohe winterliche Anschwellungen[1]). —

Wenden wir uns zu den natürlichen Abflüssen des Sees.

Die Katavothren[2]), wie im Neugriechischen die unterirdischen Abzüge des Sees, besonders ihre Öffnungen, genannt werden (bei den Alten *χάσματα* oder *βάραθρα*), welche allein den Abflufs des Kopaïswassers bisher besorgten, öffnen sich sämtlich am Steilufer des Sees im anstehenden Kalkstein des Klippenrandes; sie gehören also zu der Gruppe der sogenannten „Thor-Katavothren", während „Schlürflöcher" am Boden des Sees nicht vorhanden sind[3]). Von allen Katavothren des Kopaïs-Sees kennen wir nur die Öffnung des Schlundes, während der Verlauf der Höhlengänge selbst unbekannt ist. Über ihre Entstehung kann kein Zweifel obwalten. Es sind weder künstlich ausgearbeitete Tunnels, wie die älteren Reisenden der Neuzeit glaubten[4]), noch durch die Gebirgsaufrichtung[5]) oder durch Erdbeben aufgerissene Spalten, sondern durch das Wasser selbst ausgelaugte Gänge, wie sie in allen Kalkgebirgen vorkommen. Die Erdbeben können nur sekundär einen Einflufs auf die Katavothren ausüben, indem sie solche verstopfen oder Verstopfungen zu entfernen vermögen. Von den Entwicklungsgesetzen der Katavothren ist schon eingangs dieser Arbeit die Rede gewesen.

Man findet auf den Karten am Kopaïs-See 25 Katavothren verzeichnet, von denen 16 eigene Namen führen. In Wirklichkeit giebt es aber noch unzählige andere kleinere und kleinste Spalten, welche Wasser aufnehmen können. Eine feste Grenze ist zwischen den Katavothren und den kleinsten Spältchen nicht zu ziehen, da allmähliche Übergänge dazwischen liegen, und in der That die grofsen Katavothren

[1]) Vgl. z. B. Pausanias IX, 24, 2. 38, 6.

[2]) Es heifst in der Einzahl die Katavothre, *ἡ καταβώθρα*, nicht das Katavothron, wie viele fälschlich schreiben.

[3]) Vgl. meinen „Peloponnes" S. 493.

[4]) Wheler, Raikes.

[5]) Wie z. B. Forchhammer glaubte (l. c. S. 162).

durch Erweiterung kleinster Spalten entstehen. Es ist klar, dafs das Wasser beim Eindringen in das Gestein am leichtesten den vorhandenen Spalten folgt, und so finden wir in der That einen gewissen Zusammenhang zwischen den Katavothren und dem Verlauf der Schichtfugen, also den Lagerungsverhältnissen der Schichten des Kalksteins. Dagegen haben schon Forchhammer (S. 162) und Sauvage (S. 132) betont, dafs die Katavothren vollständig unabhängig von der Gestalt der Oberfläche sind und sich durchaus nicht etwa da öffnen, wo Thäler oder Pafseinschnitte liegen.

Die Katavothren befinden sich fast sämtlich im Osten des Sees, und zwar angefangen von dem Nordrand des östlichen Teils der Bucht von Topolias, genau südlich von Martino, bis zur Südostecke des Sees bei Onchestos. Aufserhalb dieser Küstenstrecke liegen nur drei Katavothren am Nordrand in der Nähe von Topolias. Diese Verteilung ist geologisch begründet. An der Süd- und Südwestküste sind Katavothren wegen des breiten Alluvialsaumes unmöglich. Die Bucht von Tzamali wird überwiegend von Schiefer begrenzt; die beiden Kalkzüge der Durduvana und von Abae sind so mit Wasser gesättigt, dafs sie noch mächtige Quellen an den See abgeben. An der Nordküste treffen wir zunächst wieder Schiefer an. Von hier an finden wir Katavothren überall dort, wo die Schichten des Kalkes quer gegen die Uferlinie ausstreichen, die Schichtfugen sich also dem Wasser öffnen; dagegen keine Katavothren dort, wo die Schichten dem Ufer parallel streichen. Wenn auch im Allgemeinen Katavothren bei jeder Streich- und Fallrichtung vorkommen können[1]), so ist ihre Bildung doch sehr erleichtert, wenn die Schichten rechtwinklig auf das Ufer gerichtet sind. Dieses ist nun, aufser an dem gröfsten Teil der Ostküste, an der Nordküste nur in jener Gegend der Fall, wo die drei isolierten Katavothren auftreten.

Im folgenden seien die einzelnen bemerkenswerten Katavothren der Reihe nach, im NW anfangend, besprochen. Diejenigen, die der Verfasser selbst besucht hat, sind durch einen * hervorgehoben.

I. Gruppe des Nordrandes bei Topolias.

1) Die Katavothre von Stroviki, hinter dieser Insel am Ufer des Festlandes.
2) Die Katavothre von Topolias (Kopae d. A.), etwas westlich von diesem Ort.
3) Die Katavothre etwa 1 km nördlich von Topolias, nur auf der französischen Carte de la Grèce verzeichnet.

[1]) Vgl. meinen „Peloponnes" S. 494.

Die beiden ersten nehmen eine Abzweigung des Melas auf; die erste soll auch im Sommer in Thätigkeit sein. Auf diese bezieht sich wohl die schon oben erwähnte Angabe des Strabo (IX, 2, 18), dafs sich bei Orchomenos ein Schlund gebildet habe, welcher den Melas aufnahm. Danach wäre diese Katavothre erst in historischer Zeit entstanden. — Man bringt mit diesen beiden ersten Katavothren die salzige Quelle (Almyro) in Zusammenhang, welche bei dem alten Opus am Meeresstrand entspringt[1]). Zur Unterstützung führt man an, dafs in einem Brunnen bei Pavlo das Wasser nordwärts fliefse. Es erscheint mir aber wenig wahrscheinlich, dafs ein solcher Zusammenhang besteht, da dann das Wasser, quer zum Schichtstreichen, die Schieferzüge von Pavlo zu passieren hätte. Eher ist anzunehmen, dafs das Wasser dieser Katavothren dem Schichtstreichen folgend unter dem Seeboden her nach SO abfliefst und sich dem allgemeinen unterirdischen Strom anschliefst, der von der Ostseite des Sees gegen das Meer gerichtet ist. Almyro ist wohl eine Strandquelle, wie sie in sehr grofser Zahl an den griechischen Küsten vorkommen.

II. Gruppe am Ostende der Bai von Topolias[2]).

4) Katavothre von Palaeomylos.

5) Katavothre von Spitia.*

6) Katavothre von Sykia.

Diese drei liegen noch am Nordrand der Bai und zwar die beiden letzteren im Hintergrund kleiner Buchten zwischen vorspringenden Kaps. Die Schichten streichen hier ausnahmsweise annähernd Nord, sodafs sie quer gegen das Ufer gerichtet sind. Zu der Katavothre von Spitia (Nr. 5) führt ein grofser, deutlich erhaltener Kanal der Minyer hin. Nach den anderen Katavothren am Ostende der Bai von Topolias habe ich keine alten Kanäle hinführen gesehen, doch will ich, bei der Eile meines Besuches, ihr Vorhandensein nicht leugnen, da die Herren Kambanis und Lallier angeben, dafs Abzweigungen auch nach den anderen Katavothren dieser Gruppe vorhanden sind[3]). Jedenfalls aber war die Katavothre von Spitia eine der wichtigsten Ableitungen des Kanalsystems der Minyer. Der alte Kanal vor derselben verläuft in Windungen, wie sie ein natürliches Flufsbett zu machen pflegt. Es geht daraus hervor, dafs die Alten einen vorhandenen natür-

[1]) Forchhammer S. 163. Leake II S. 185. Ulrichs (S. 198) beschreibt Nr. 1, und verbindet sie gleichfalls mit der Quelle bei Opus. Fiedler (I, S. 110 f.) beschreibt 1 u. 2 als seine 7. und 8. Katavothre, erstere verbindet er mit Opus, letztere mit der Quelle bei den Martino-Mühlen, d. i. der Quelle von Larymna.

[2]) Fiedler I S. 108 ff. beschreibt diese K. als N. 1—5.

[3]) Kambanis S. 133 und Karte.

lichen Flufslauf benutzt haben. Die Katavothre selbst ist ein grofses Thor, das vollständig von herabgestürzten grofsen Blöcken versperrt ist, sodafs man auch nicht entscheiden kann, ob ihr Boden tiefer liegt als die Ebene. Es ist wohl möglich, dafs wir hier eine künstliche Verstopfung vor uns haben. Sollte es diejenige sein, durch welche die Thebaner die Kopaïs-Ebene ertränkt und so die Macht der Orchomenier vernichtet haben sollen?? —

7) Katavothre von Binia*[1]), an der NO-Ecke der Bai gelegen, vor dem Joch von Larymna. Die Schichten des Kalkes streichen hier SO, fallen SW, sind also ebenfalls gegen das hier schon N-S streichende Ufer quer gerichtet. Die Katavothre besteht zunächst aus einem oben offenen Eingang ohne Decke, der sich dann in zwei bedeckte Gänge spaltet; der rechte Hauptgang zieht dem Schichtstreichen folgend nach SO, der linke, engere Gang nach NO; der Boden beider liegt etwa 5 m unter dem Niveau der Ebene, die sich vor dem Eingang stark zu diesem hinabsenkt. Gleich hinter der Katavothre beginnt die Reihe von antiken Schächten, die sich nach NO über das Joch von Larymna zieht. Sollte der linke Gang vielleicht der Anfang eines künstlichen Tunnels sein? Seine Form ist zwar sehr unregelmäfsig, könnte aber durch Abwitterung verändert sein.

8) Die Grofse Katavothre* (*ἡ Μεγάλη Καταβώθρα*)[2]), in welche sich noch jetzt der Melas das ganze Jahr ergiefst. Sie öffnet sich am Ostrande der Bai als ein mächtiges Felsenthor, von der Sohle bis zur Decke (nach Lolling, im Baedeker) über 25 m hoch. Die Schichten streichen O bis NO und fallen SO; die Decke des Thorbogens wird von einer nach SO geneigten Schichtfläche gebildet. (S. die Abbildung im Text.) Der Boden des Thores liegt viel tiefer als die Ebene, sodafs das Wasser (vor der Trockenlegung des Sees) im Winter bis zur Decke des Thores reichte. (Die Decke liegt also etwa 97 m ü. d. M.; der Boden demnach etwa 72 m; der Seeboden liegt in dieser Gegend 94,5 m ü. d. M.) Der wasserreiche Melas, der schon vorher einige Meter tief in die Ebene eingeschnitten ist, stürzt sich mit brausenden Stromschnellen in den Schlund. Dieser ist, soweit man sehen kann, nach O gerichtet. Man kann in die mächtige Höhle einige Schritte weit hineingehen, dann versperrt aber ein herabgestürzter Teil der Decke den Weg; in das durch diesen Einsturz entstandene Loch kann man von oben hinabsteigen. Man sieht dann, wie das Wasser zwischen den Blöcken strudelnd in die Tiefe verschwindet. Der sichtbare Teil des Höhlenganges hört hier auf; aber an der Oberfläche in derselben Richtung weitergehend, kommt man zu einer kleinen

---

[1]) Ulrichs S. 221.

[2]) Vgl. Brandis S. 128, Fiedler S. 108 und die anderen Schriftsteller.

Doline, ein Beweis, dafs die Höhle hier fortsetzt. — Über dem Eingangsthor der Katavothre steht eine kleine Kapelle und ein einzelner Ölbaum.

9. Katavothre von Suda, am Südrande der Bai von Topolias.

Alle Katavothren dieser Gruppe, mit Ausnahme der Grofsen Katavothre, waren auch vor der Trockenlegung des Sees nur bei hohem Wasserstand in Thätigkeit, im Sommer aber trocken; jetzt sind sie ganz aufser Thätigkeit gesetzt. Die Grofse Katavothre ist die einzige Katavothre am ganzen See — vielleicht mit Ausnahme von Nr. 1. (Stroviki) — welche früher und ebenso noch jetzt das ganze Jahr hindurch Wasser verschlingt, und zwar in grofser Masse. Wenn wir von ihr aus im Streichen der Schichten nach O gehen, so finden wir in 6 km Entfernung die grofse Quelle von Skroponeri am Gestade der gleichnamigen Meeresbucht. Auch diese Quelle führt das ganze Jahr

Grofse Katavothre mit dem Melas-Flufs.



Nach einer vom Verfasser am 20. März 1893 aufgenommenen Photographie.

Wasser[1]). Eine zweite Gruppe von zwei grofsen Quellen (Kephalaria im Neugriech.) liegt jenseits des Joches mit den antiken Schächten gegen Larymna zu. Die obere dieser Quellen, die ich am 14. April 1890 be-

[1]) Vgl. Fiedler I S. 125 f., Forchhammer I S. 164 f., Heger in Kraus a. a. O. S. 389, meinen „Bericht u. s. w." S. 389.

suchte[1]), entspringt in einem kleinen Thalkessel, aus dem sich ein Thälchen zur Bucht von Larymna hinabzieht; die Quelle liegt nach Heger[2]) 33 m, nach Durand-Clay (a. a. O. S. 6) 45 m ü. d. M. Sie bildete zunächst einen kleinen, wie es schien sehr tiefen Teich, in dem das Wasser zum gröfsten Teil von unten heraufquoll, und flofs dann durch das Thälchen zum Meer. In demselben Thälchen entpringt dann die andere mächtige Quelle[3]). Die obere Quelle trocknete stets im Sommer aus; Heger fand sie schon im Mai trocken, während die untere Quelle sich länger hielt, aber auch im Sommer fast ganz verschwand. Jetzt, nachdem der Kopaïs-See trocken gelegt ist, sollen beide Quellen versiegt sein. Ich fand im April 1890 in der oberen Quelle noch Wasser, da damals, nach Angabe des Herrn Lallier, sich in der Bai von Topolias noch etwas Wasser befand, das seitdem ebenfalls verschwunden ist.

Durch diesen Zusammenhang der Wasserstände ist nachgewiesen dafs die Quelle von Skroponeri der Grofsen Katavothre entstammt, dafs dagegen die Quellen von Larymna den Abflufs der jetzt aufser Thätigkeit gesetzten Katȧvothren 4—7 darstellten, sei es einer bestimmten oder aller zusammen. Der Verlauf des Schichtstreichens weist mehr auf eine Verbindung der Larymna-Quelle mit den Katavothren 4—6, als mit derjenigen von Binia 7, welche schon in SO streichendem Kalk liegt. Die meisten Schriftsteller nehmen letztere Verbindung an, verleitet durch die tiefe Einsattelung der Oberfläche zwischen Binia und Larymna. Dafs aber die Oberflächengestalt auf den Verlauf der Katavothrengänge keinen Einflufs hat, ist schon erwähnt worden.

Strabo berichtet (IX, 2, 18): „Als der Kopaïs-See anwuchs, so dafs er Kopae zu ertränken drohte, entstand am See nahe bei Kopae ein Schlund (χάσμα) und eröffnete einen unterirdischen Abflufs von 30 Stadien, und dieser nahm den Flufs — (den Kephissos, d. h. den Melas s. S. 40 ff.) — auf; darauf brach dieser bei dem lokrischen oberen Larymna wieder an die Oberfläche. Der Ort wird Anchoë genannt. Es ist aber auch ein gleichnamiger See; und von dort mündet bereits der Kephissos in das Meer. Da nun damals die Überschwemmung aufhörte, so hörte auch die Gefahr für die Umwohner auf, aufser den schon ertränkten Städten."

Diese neu eröffnete Katavothre des Strabo kann nur in unserer Gruppe II, nicht in Gruppe I gesucht werden, da eine Verbindung zwischen letzterer und den Quellen von Larymna auch den Alten nicht annehmbar erscheinen konnte; auch steht dem die Entfernungsangabe

[1]) Vgl. meinen „Bericht" S. 389.

[2]) Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss., Math. naturw. Cl., 40. Bd, S. 79.

[3]) Über diese Quellen vgl. Leake II S. 286, Forchhammer I S. 164, Fiedler I S. 110 („bei den Martini-Mühlen") u. a.

von 30 Stadien entgegen. Die Worte „nahe bei Kopae“ sind also in weiterem Sinn zu fassen. Da die Katavothre Nr. 5 schon zur Minyer-Zeit in Thätigkeit war, wie wir sahen, Nr. 7 aber kaum mit der Quelle von Larymna in Beziehung stehen dürfte, wird es wohl Nr. 4 oder Nr. 6 gewesen sein. Der „See“ Anchoë ist jener Quellteich der oberen Quelle[1]) von Larymna; es ist daher die von Bittner geäufserte Vermutung, das Kesselthal der Quelle sei ein See gewesen und vielleicht erst durch Menschenhand abgeleitet worden, überflüssig.

III. Gruppe bei der Insel Gla.

10. Katavothre auf der Ostseite der Insel Gla.

11. und 12. Zwei Katavothren von Ptelea.

13. Katavothre von Vrystika.

Diese Katavothren liegen zwischen der Bai von Topolias und der von Karditsa, wo die Kalke und Schiefer der Ptoischen Zone gegen den See ausstreichen. Sie bilden also das genaue Gegenüber der Gruppe I. Nr. 11—13 entwässern einen der tiefsten Teile des Seebodens. Das Wasser kann von hier aus, dem Streichen der Kalkzüge folgend, augenscheinlich nur zum Paralimni-See gelangen.

IV. Gruppe der Bucht von Karditsa.

Die Nordseite der Bucht besitzt keine Katavothren, da sie genau im Streichen der Schichten verläuft. Dagegen finden wir auf der Südseite eine ganze Reihe. Die erste Strecke des Südrandes, vom Innern der Bucht aus, verläuft nach West; die Schichten streichen in sehr spitzem Winkel gegen das Ufer aus. Hier befinden sich mehrere Höhlen im Klippenrand, welche, im Schichtstreichen verlaufend, sich schief gegen das Ufer öffnen. Dann springt der Rand nach SSW zurück, während die saigeren Schichten genau O streichen. In dieser Querstrecke liegen wieder eine ganze Anzahl von grofsen Höhlen etwas über der Ebene, und zuletzt

14. die Katavothre von Palaeomylos* oder H. Nikolaos (nicht zu verwechseln mit Nr. 4). Sie ist sehr niedrig; ihre Decke liegt im Niveau der Ebene, deren Boden zu ihr einsinkt. Sie ist durch Alluviallehm fast ganz verstopft. Ihr Verlauf liegt genau im Streichen der Schichten, W—O. — Nun folgt eine Uferstrecke nach WNW, im Streichen der Schichten, daher ohne Katavothren. Wo die Küste nach SW umbiegt, liegt an der Ecke

[1]) Diesen See erwähnt auch Pausanias IX, 23, 7; (bei Larymna) *λίμνη δὲ σφισίν ἐστιν ἀγχιβαθής*, ein Beiwort, das auf den Quellteich sehr wohl pafst. Es ist daher, besonders gegenüber den klaren Worten des Strabo, nicht nötig, anstatt *λίμνη* zu setzen *λιμήν*, wie dies Schubart nach dem Vorgang von Ulrichs (I S. 233) thut.

15. die Katavothre von Sopi.* Schichtstreichen S 55 O, Fallen SW. Die Decke liegt im Niveau der Ebene. Von dem nahen antiken Hauptkanal führt eine Zuleitung zu ihr hin, auf einer (der östlichen) Seite von einem Deich begleitet, welcher das Wasser von der Bucht von Karditsa absperrte.

Nun folgt eine nach S gerichtete Küstenstrecke bis zum Kap H. Marina; die Schichten streichen O bis OSO, also fast rechtwinklig auf das Ufer. Eine grofse Zahl von grottenartigen Katavothren und kleinen Spalten durchlöchern hier siebartig den Klippenrand. Alle liegen im Streichen der Schichten, ihr Boden meist unter dem Niveau der Ebene, dabei oft ihre Decke hoch über demselben. Der Boden ist meist mit hineingeschwemmter Erde verstopft, z. T. ist auch die Decke eingestürzt, und grofse Blöcke liegen dann vor und in dem Loch. Ein antiker Deich zieht dicht am Ufer vorbei, und Zweigkanäle führen zu vielen der Katavothren hin. Die Karte des Herrn Lallier giebt auf dieser Strecke nur 4 Katavothren an, die wir als Nr. 16—19 bezeichnen wollen.

V. Gruppe der Bucht von Kaneski.

Am Nordrande dieser Bucht begegnen wir zunächst mehreren alten Katavothren in gröfserer Höhe, dann

20. einer kleinen Katavothre,* deren Boden etwa 3 m unter dem Niveau der Ebene liegt und die im Streichen der Schichten (N 40° O Fallen flach SO) verläuft. Am Eingang ist die Decke herabgestürzt. — Dann folgt eine Höhle etwa 4 m über der Ebene. Darauf

21. die Grofse Katavothre von Kaneski.* Der Kalk streicht N 65° O. Die Katavothre ist eine schmale, unregelmäfsige Kluft im Streichen der Schichten; die Sohle liegt etwa 3½ m unter dem Niveau der Ebene, und auch der obere Teil ragt nicht über dasselbe hinaus. Ein alter Kanal führt zu der Katavothre hin. Als der See noch bestand, funktionierte diese Katavothre kräftig; man hat sie jetzt gereinigt, damit sie das Regenwasser der Bucht, das keinen Abflufs zu dem grofsen Gürtelkanal der Gesellschaft hat, aufnimmt. Bei der Reinigung stiefs man auf Spuren alter sorgfältiger Bearbeitung des Schlundes [1]).

Auf der Südseite der Bucht liegen, im Kalk der Schwelle, welche die Kopaïs von der Thebanischen Ebene trennt:

22. die Kleine Katavothre von Kaneski;

23. die Katavothre von Mavromati;

24. die Katavothre von Mulki,

welche die Sümpfe von Haliartos entwässerten.

[1]) Kambanis S. 136 Anm.

Wir haben nun noch kurz zu erörtern, wohin das Wasser abflofs, welches, vor der Austrocknung des Sees, zur nassen Jahreszeit in diesen Katavothren der Gruppen III bis V verschwand. Es ist klar, dafs der unterirdische Abflufs von der Ostseite des Sees im Streichen der Schichten des Kalksteins nach O und ONO zum Meer geschah. Am Rande der Phaga-Masse gegen die untere Thebanische Ebene treten keine erheblichen Quellen auf. Der Kalk der Ktypa-Gruppe ist durch den Serpentin von Muriki und Lukisia getrennt von den Kalken am Kopaïs-See, also für die Gewässer des letzteren unerreichbar. Der ganze Abflufs der Kopaïs mufs also, soweit er nicht in den Quellen von Larymna und Skroponeri zu Tage tritt, zwischen letzterer und der Gegend von Lukisia das Meer erreichen. An der Oberfläche sichtbare, bedeutendere Quellen finden sich in dieser Gegend nur drei: 1. am Westende des Sees von Likeri, durch welche Kopaïs-Wasser diesem See zuströmt; sie trocknete im Sommer aus; 2. am Westende der Paralimni, die wohl Wasser des Likeri-Sees führt; 3. eine salzige Quelle am Meerestrande bei Anthedon, ein Abflufs der Paralimni. — Diese drei Quellen sind sehr unbedeutend im Verhältnis zu der Masse, die zur Zeit des gefüllten Sees in die Katavothren abströmte. Der gröfste Teil des Kopaïs-Wassers mufste also ausschliefslich unterirdisch strömend, unter dem Meeresspiegel dem Meer zufliefsen. Es scheint also, dafs ein einheitliches unterirdisches Wasserniveau mit meerwärts gerichtetem Gefälle sich von der Kopaïs zur Küste hinab erstreckt. Dieser Grundwasserstrom ist es auch höchst wahrscheinlich, welcher die Seebecken von Likeri und Paralimni mit Wasser erfüllt. Denn das oberirdische Zuflufsgebiet dieser Becken ist zu gering, um die grofse Menge von Wasser, die sich in ihnen beständig hält, zu erklären. Dafs thatsächlich ein unterirdischer Zusammenhang zwischen der Kopaïs und den beiden Seen besteht, ergiebt sich auch daraus, dafs diese in ihrem Wasserstand mit ersterer stiegen und fielen. Seitdem der Likeri-See durch die jetzige Zuleitung des Kopaïs-Wassers ansteigt, erhöht sich auch der Spiegel der Paralimni, wenn auch langsamer; es besteht also auch eine unterirdische Verbindung zwischen Likeri und Paralimni. Vor den jüngsten Eingriffen in die hydrographischen Verhältnisse waren also diese beiden Seen Grundwasser-Seen, ihre Spiegel entsprachen dem Niveau des unterirdischen Wasserstroms, der von der Kopaïs zum Meer hinabzog; dadurch erklärt sich zugleich, dafs die Spiegelhöhen der drei Seen treppenförmig zum Meer absteigend angeordnet sind.

V. Die Geschichte des Sees und seines Gebietes. Die Versuche zu seiner Austrocknung.

a. Mythische Zeit.

Wir müssen annehmen, dafs zu der Zeit, als sich zum ersten Mal ein Kulturvolk an den Ufern des Kopaïs-Sees niederliefs, dieser sich schon in einem ähnlichen Zustand befunden habe, wie in der Neuzeit vor der jüngsten Ableitung durch die Kopaïs-Gesellschaft. Schon damals war es ein periodischer See, durch Katavothren entwässert, die freilich nicht alle dieselben gewesen sein müssen, die in der Neuzeit in Thätigkeit waren; es war ein See, der in der heifsen Zeit bis auf einige Sümpfe eintrocknete. Die Umwohner sahen alljährlich eine weite, überaus fruchtbare Ebene vor ihren Augen erscheinen, die sich aber jedesmal nach so kurzer Zeit wieder mit Wasser bedeckte, dafs ein regelmäfsiger Anbau derselben nicht möglich war. Da mufste sich, namentlich bei einem des Wasserbaues kundigen Volk, der Gedanke leicht einstellen, ob es nicht möglich wäre, durch Eindämmung und Ableitung der Zuflüsse den vorübergehenden Zustand der Trockenheit in einen dauernden zu verwandeln. Bei einem beständigen See, dessen Boden niemals sichtbar wurde, wäre ein solcher Gedanke wohl schwerlich gefafst worden.

Es melden uns nun alte Sagen aus grauer Vorzeit, dafs einst ein Volk dort gesessen habe, welches dieses grofse Werk mit Erfolg durchführte, das Volk der Minyer. Das wenige, was die alten Sagen von diesem Volk berichten, ist durch die Forschungen geistreicher Altertumskenner, durch Aufhellung des Zusammenhangs alter Ortsnamen und Götterkulte, dann durch die Entwickelung der Denkmalskunde in helleres Licht gerückt worden[1].

Die Minyer, die bei den Griechen stets in ruhmreichem Andenken geblieben sind, waren ein seefahrendes Volk, welches den Griechen stammverwandt, aus Vorder-Asien herüberkam und sich, mit asiatischer Kultur erfüllt, an den östlichen Küsten Griechenlands in zahlreichen Kolonien niederliefs. Die Sage von dem kühnen Argonautenzuge knüpft sich an die Minyer; ihnen gehört, nach Curtius, auch der Stamm der Gephyraeer an, welcher den Wasserbau und wohl auch die Schrift nach Griechenland brachte. Der Wasserbau konnte in solcher Vollendung, wie wir ihn gerade in der heroischen Vorzeit in Griechenland an mehreren Orten antreffen — er wird von den Sagen meist

[1]) Vergl. Curtius, Die Deichbauten der Minyer, und die dort angegebene Literatur.

dem Herakles zugeschrieben — dort nicht gut entstanden sein, in einem Lande, wo die Gelegenheit zu seiner Ausübung immerhin recht beschränkt, seine Bedeutung nur für wenige, eng begrenzte Gaue eine hervorragende war. Er kann nur von den grofsen Flufslandschaften Asiens und Ägyptens herübergebracht sein, wo die Natur des ganzen Landes zu seiner Bethätigung zwang, wo keine höhere Kultur ohne ihn möglich war.

Diese Minyer kamen von der nahen Küste aus auch in das Kopaïs-Becken und liefsen sich dort zuerst in der Ebene am Südrande nieder, gründeten aber später, durch Überschwemmungen aus der Ebene vertrieben[1]), an und auf dem vorspringenden Sporn des Berges Akontion (Durduvana), einem zur Beherrschung der Seeebene wie geschaffenen Orte, einen prächtigen Königssitz, die Stadt Orchomenós. Nach Strabo scheint es, als ob diese Verlegung der Austrocknung des Sees voranging; jedenfalls steht die Blüte dieses Orchomenos auf dem Akontion in unmittelbarem Zusammenhang mit den Wasserbauten. Orchomenos wurde „eine der belebtesten Verkehrstädte des Altertums, wo man von verschollenen Menschen, wie Orestes, am ehesten Kunde zu erlangen hoffen konnte, die goldreiche Königsstadt, in der so viele Einkünfte zusammenströmen, wie in dem hundertthorigen Theben". (Curtius a. a. O. S. 1188)[2]). Für die Bedeutung des minyschen Orchomenos zeugt noch heute das grofse, prächtig ausgestattete Kuppelgrab, das sog. „Schatzhaus des Minyas", das durchaus den ähnlichen Bauten in Mykenae entspricht und diesen wohl gleichaltrig ist. Dieser Reichtum und dieser Verkehr von Orchomenos sind nur denkbar, wenn der Kopaïs-See ausgetrocknet, in fruchtbare Fluren umgewandelt und von Strafsen durchzogen war. Denn das anbaufähige Gebiet der Stadt aufserhalb des Seebodens ist von geringer Ausdehnung, und wenn der Seeboden unzugänglich ist, liegt sie abseits jedes gröfseren Verkehrsweges, während sie im Gegenteil, wenn der See durchkreuzt werden kann, den kürzesten Weg von Attika, Theben, dem Euripos einerseits nach dem oberen Kephissos-Becken und dem Gebiet des Spercheios andererseits beherrscht. In der That hat Orchomenos später, als der See wieder bestand, nie wieder eine hervorragende Stellung eingenommen. Ist also der Glanz der Minyer-Stadt Orchomenos nur verständlich unter der Voraussetzung, dafs die See-Ebene ausgetrocknet und angebaut war, so wird dies ausdrücklich bezeugt durch Strabo, der, alten Sagen folgend, schreibt (IX, 2, 40): „Man sagt, dafs das Gebiet, welches jetzt der Kopaïs-See einnimmt, früher ausgetrocknet (ἀνεψῦχθαι) und von

[1]) Strabo IX, 2, 18. 42.

[2]) Vgl. Strabo IX, 2, 40. Pausanias IX, 36, 3.

den benachbarten Orchomeniern völlig angebaut gewesen sei. Auch dieses führt man als Beweis ihres Reichtums an." Der Sage nach gehörte also der ganze Seeboden den Orchomeniern, die aus ihm vornehmlich ihren Reichtum bezogen. Gleichzeitig lagen auch andere uralte Städte um den See herum, welche später durch Überschwemmung zu Grunde gingen, so Eleusis und Athene am Triton - Fluß (also am Südrand), und die noch im Schiffskatalog der Ilias erwähnten Arne und Mideia. (Strabo IX, 2, 18. 35. Pausanias, IX, 24, 2). Auf der jähen Felsinsel Gla, welche sich nahe der Ostküste aus dem See erhebt, finden sich heute noch kyklopische Mauerreste einer Niederlassung aus mythischer Vorzeit[1]), welche in ihrer Bauart den Mauern von Mykenae entsprechen. Vielleicht ist es die Burg von Arne, an deren Fufs diese Stadt in der See-Ebene selbst lag. Natürlich mufste nach der Überschwemmung der Unterstadt auch die Burg verlassen werden; das benachbarte Akraephion machte später auf den Namen Arne Anspruch (Strabo IX, 2, 34). Alle diese Städte standen wahrscheinlich unter der Oberherrschaft der Orchomenier, sodafs diese als die Besitzer des ganzen Seebodens gelten konnten.

Über das Ende der Orchomenischen Herrlichkeit berichten nun die Sagen weiter, dafs die Thebaner — welche dem von den Minyern scharf unterschiedenen Stamm der Böotier angehörten — als sie sich, eifersüchtig auf die Macht der Orchomenier, gegen diese erhoben, unter Beihülfe des Herakles die Katavothren verstopften und so den ganzen Seeboden wieder unter Wasser setzten. So überliefert es Diodor (4, 18): „Er (Herakles) bewirkte durch Verstopfung des Abflusses (*ῥεῖθρον*) bei dem minyschen Orchomenos, dafs das Land in einen See verwandelt wurde, und dafs alles in ihm zu Grunde ging"; ferner Pausanias (IX, 38, 5): „Die Thebaner sollen unter Herakles den Flufs Kephissos in die Orchomenische Ebene abgeleitet haben; bis dahin sei aber dieser unter dem Berg in das Meer entwichen, bevor Herakles den durch den Berg führenden Schlund (*χάσμα*) verstopft habe". Übrigens bezweifelt Pausanias gleich darauf die Richtigkeit dieser Sage; denn es sei kein Grund vorhanden, weshalb die Orchomenier den Schlund nicht wieder hätten öffnen können, da sie auch noch später reich gewesen seien. Polyaenos aber stellt die Sache wesentlich anders dar; darnach hätte Herakles nur während der Entscheidungsschlacht gegen die Orchomenier den Schlund verstopft, später aber habe er die Verstopfung entfernt, und der Kephissos habe seinen alten Weg wieder genommen[2]).

[1]) Forchhammer I S. 180. Bädeker S. 192.

[2]) *Ἡρακλῆς Μινύαις πολεμῶν . . . . ἦν δὲ ὁ ποταμὸς Κηφισσὸς ὁρίζων ὄρη δύο, Παρνασσὸν καὶ Ἡδύλιον, τεμὼν δὲ τὴν Βοιωτίαν μέσην, πρὶν ἐκβάλλειν εἰς θάλασσαν,*

Die Sagen sind also allein wohl nicht beweisend, dafs der See künstlich durch Verstopfung seitens der feindlichen Thebaner wiederentsanden sei.

Dies ist im Gegenteil aus mehreren Gründen wenig wahrscheinlich. Zunächst hätte, wenn die zahlreichen Katavothren im allgemeinen noch gut funktionierten, die Verstopfung einer Katavothre wohl kaum genügt, den ganzen See wieder zu überschwemmen. Auch ist der Zweifel des Pausanias wohl berechtigt. Entweder verblieb die verstopfte Katavothre nach dem Kriege im Besitz der Orchomenier, dann hatten diese das meiste Interesse, sie wieder zu öffnen; oder aber das Seegebiet war nun den Thebanern zugefallen, dann ist es nicht ersichtlich, warum diese nicht den Seeboden auch für sich selbst wieder nutzbar machten; denn eine künstliche Verstopfung ist auch leicht wieder zu entfernen. Ein Vergleich mit der künstlich veranlafsten Überschwemmung des Dollart (Curtius a. a. O. 1193) ist deshalb nicht statthaft, weil ein einmal herbeigeführter derartiger Einbruch des Meeres, wie beim Dollart, nicht wieder rückgängig gemacht werden kann, wohl aber die Verstopfung einer einzelnen Katavothre. Wir können also wohl annehmen, dafs die Thebaner, nachdem sich die Abflufsverhältnisse des Sees durch natürliche Vorgänge (vgl. S. 2) schon verschlechtert hatten, diese Verschlechterung durch Verstopfung einzelner Katavothren beschleunigten und verstärkten, nicht aber, dafs sie allein den ganzen Seeboden unter Wasser setzten. Auch sind Anzeichen vorhanden, dafs diese Wiederherstellung des Sees durch langsames Anwachsen desselben während längerer Zeit vor sich ging. So wurden zuerst Athen und Eleusis, viel später erst Arne und Mideia vom See verschlungen. Pausanias bezeugt ausdrücklich (IX, 24, 2), dafs erstere beiden Städte durch eine besonders hohe winterliche Überschwemmung, also durch einen natürlichen Vorgang, eine Folge des allmählichen Anwachsen des Sees zu Grunde gegangen seien. Auch sank der Reichtum von Orchomenos nicht plötzlich, sondern es erscheint noch bei Homer reich an Schätzen, während seine politische Macht schon so beschränkt war, dafs im Schiffskatalog nur noch das nahe Aspledon zu seinem Gebiet gehörte; dennoch stellte es 30 Schiffe, während alle übrigen böotischen Städte zusammen auch nur 50 Schiffe ausgerüstet hatten. Wir thun also wohl besser, uns die Wiederentstehung des Kopaïs-Sees als einen

ἐμπίπτων μεγάλῳ χάσματι ἀφανὴς γίγνεται. τοῦτο δὲ τὸ χάσμα Ἡρακλῆς πέτροις μεγάλοις περιτειχίσας ἀποστρέφει τὸν ποταμὸν εἰς τὸ πεδίον, ἔνθα Μινύαι καθιππάζοντο, καὶ δὴ τοῦ πεδίου λιμνάσαντος τοῖς Μινύαις τὸ ἱππικὸν ἀχρεῖον ἦν. Ἡρακλῆς κρατήσας ἀποτειχίζει τὸ χάσμα καὶ ὁ Κηφισσὸς ἐπὶ τὴν ἀρχαίαν ἐπανέρχεται ὁδόν. — Dafs bei den Alten unter dem Kephissos der Melas zu verstehen sei, ist S. 40 ff. auseinandergesetzt worden.

langsamen natürlichen Vorgang zu denken, der vielleicht unterstützt wurde durch eine vorhergehende Vernachlässigung seitens der Orchomenier und durch eine böswillige Verstopfung durch die Thebaner.

Jedenfalls aber geht auch aus diesen Berichten mit Sicherheit hervor, dafs 1) der See zur Zeit der Blüte des minyschen Orchomenos trocken gewesen ist, 2) damals der Abflufs nur durch natürliche Katavothren (*χάσματα*) besorgt wurde, 3) dafs das Ende der minyschen Herrlichkeit und das Emporsteigen Thebens zusammenfiel mit einer erneuten allgemeinen Überschwemmung des Seebodens.

Orchomenos sank damals langsam, aber endgültig von seiner Höhe herab, da ihm seine Lebensader unterbunden war; Theben trat an die Spitze Böotiens und schwang sich allmählich zu einer der ersten Städte von Hellas auf. Dieser Wechsel in der Bedeutung der Hauptstädte spiegelte nur das Schicksal der beiden grofsen böotischen Beckenlandschaften, der Thebanischen und der Kopaïs, wieder. Diese letztere wurde nun zum grofsen Teil durch einen widrigen Sumpfsee eingenommen, der weithin seine Umgebung mit Fiebern verpestete; das anbaufähige Land wurde auf einen schmalen Saum beschränkt. Die ganze Kopaïs-Ebene stand von da an an historischer und kultureller Bedeutung weit hinter dem östlichen Böotien zurück.

Dies der Inhalt der sagenhaften Berichte über eine uralte Kultur im Kopaïs-Becken. Man hat zuweilen gezweifelt, ob ihnen historische Wahrheit zu Grunde läge. Auch läfst es die erwähnte Stelle bei Strabo unentschieden, ob die Austrocknung des Sees eine natürliche oder künstliche gewesen sei. Neuerdings aber sind alle Zweifel durch eine hoch bedeutsame Entdeckung gehoben worden, welche man bei Gelegenheit der jetzigen Austrocknung des Sees gemacht hat. Es fanden sich nämlich auf dem Boden des Sees Spuren eines ausgedehnten Systems von Kanälen und Deichen, die den ganzen See umspannten, die Zuflüsse desselben fassen und zu den Katavothren am Ostrande führen sollten. Einzelne dieser Dämme waren schon früher bekannt; man hatte sie aber bisher als alte Strafsen angesprochen, bis diese Deutung nach Erkenntnis des ganzen Systems hinfällig wurde. Die Herren Michel Kambanis nnd Lallier, Beamte der Kopaïs-See-Gesellschaft haben diese Bauten untersucht und darüber einen vorläufigen Bericht gegeben[1]), den Curtius[2]) zu einer kleinen geistvollen Abhandlung benutzt hat. Genauere Aufnahmen stehen noch aus, aber die Hauptzüge des ganzen Werkes sind festgestellt, und es ist überzeugend dargethan, dafs es in der That der Entwässerung des Sees dienen sollte. Da von einer späteren erfolgreichen Trockenlegung kein Bericht vorliegt, müssen

[1]) Bulletin de Correspondance Hellénique 1892. S. 121—137.

[2]) Sitzungsber. Berl. Akad. Phil.-hist. Kl. 1892 S. 1181—1193.

wir in diesen Bauten die Werke der alten Minyer sehen; zudem weist die Bauart des Mauerwerks, das an einzelnen Stellen der Dämme noch erhalten ist, entschieden auf die Zeit der Bauten von Tiryns und Mykenae hin. So ist es denn bewiesen, dafs die alten Minyer durch kunstvolle Wasserbauten den Kopaïs-See trocken gelegt haben. Vor unseren Augen steht ein grofsartiges Kulturwerk des grauesten Altertums, von dem bisher nur dunkle Sagen meldeten, in heller Beleuchtung da, ein Werk, das der späteren griechischen Kultur nicht wieder gelungen ist.

Die Einzelheiten der minyschen Wasserbauten möge man in den angeführten beiden Abhandlungen nachlesen. Ich habe nur einzelne Teile derselben besichtigen können und mich dabei von der Zuverlässigkeit der Angaben von Kambanis und Lallier überzeugt, ohne bei der Kürze der Zeit denselben etwas hinzufügen zu können. Was man heute noch von den Bauten sieht, das sind sehr niedrige und äufserst flach geböschte, dabei sehr breite Erdwälle, welche sich weit hin durch die Ebene ziehen, hier deutlich, dort streckenweise verwischt. Bald ist es nur eine einzige, bald sind es zwei in geringem Abstand parallel hinziehende Wälle. Zwischen beiden, oder bei einem einzelnen Damm an dessen einer Seite, sieht man an vielen Stellen eine langgezogene flache Vertiefung, das Bett eines alten Kanals. So verwischt Deiche und Kanäle auch zum grofsen Teil sind, so ist ihr wirklicher Bestand dem Beschauer unzweifelhaft, da bei ihrer langen Erstreckung und ihrem Auftreten an den Punkten, wo man sie erwarten mufs, ihr Zusammenschliefsen zu einem wohldurchdachten System den Gedanken an eine etwaige Täuschung durch natürliche Bodenerhöhungen nicht aufkommen läfst; aufserdem würde jede natürliche Ursache für ihre Entstehung fehlen. Den untrüglichsten Beweis liefert aber das Mauerwerk aus grofsen polygonalen Steinblöcken, welches an vielen Stellen die Wasserseite der Deiche, und stets nur diese, stützt und auskleidet. (Vgl. die Abbildungen bei Kambanis.) An einzelnen Stellen ist es trefflich erhalten, während an anderen nur eine Reihe weifser Steine, die sich durch die sonst völlig steinlose Ebene kilometerweit hinzieht, seinen ehemaligen Bestand anzeigt. Diese auffälligen weifsen Steinreihen bilden das deutlichste Merkmal für die Verfolgung der alten Dämme.

Es ist natürlich, dafs durch die Jahrtausende lang alljährlich sich wiederholenden Überschwemmungen die Kanäle zugeschüttet, die Deiche abgeflacht und durch das abgeschwemmte Material verbreitert sind. Auch hat sich jedenfalls der Seeboden beträchtlich erhöht, so dafs nur noch die Kronen der Deiche aus dem Schwemmland hervorragen. Am besten sind die Bauten in der Bucht von Topolias erhalten, wo sie am stärksten angelegt werden mufsten, weil hier die gesamten Gewässer des Sees zusammengeführt wurden. Hier erblickt man mit wunderbarer

Deutlichkeit den alten Kanal, wie er sich durch die Ebene windet, zu beiden Seiten von ansehnlichen Deichen, mit Mauern auf der Innenseite, begleitet.

Der Plan des minyschen Entwässerungs-Werkes ist in kurzen Zügen der folgende.

Drei Kanäle führen von W nach O durch den See, der eine am linken (nördlichen) Ufer, der zweite am rechten (südlichen) Ufer entlang, der dritte durch die Mitte.

1. Der linke Uferkanal. Ein grofser Deich mit einem Kanal auf der linken Seite, von Karya nach NO ziehend, sperrt das Mündungsgebiet des Kephissos gegen den Hauptsee ab und leitet den Flufs nach NO zur Vereinigung mit dem Melas in der Gegend von Stroviki. Die Bucht von Tzamali scheint den Überschwemmungen des Kephissos überlassen worden zu sein, da dieser nach links nicht eingedeicht war. Nach der Vereinigung beider Flüsse werden sie dicht an der Nordküste entlang geleitet, hinter der Insel Stroviki und der Halbinsel von Topolias her, indem das linke Ufer durch die Küste, das rechte durch einen grofsen Deich gebildet wird. Von Topolias (Kopae) führt der Kanal, auf jeder Seite von einem ausgemauerten Deich eingefafst, quer über die Bucht von Topolias zur Felsecke beim Pyrgos H. Marina, wo er den rechten Ufer-Kanal aufnimmt, dann weiter zum Ostende der Bucht; dort führen ein Arm nach der Katavothre von Spitia und, dem Bericht von Kambanis und Lallier zufolge, andere Arme auch nach den übrigen Katavothren der Gruppe II. Der Melas läuft auf dieser ganzen Strecke aufserhalb des alten Kanals, und zwar weit tiefer eingeschnitten als dieser; doch war der Kanal ehemals wohl ebenso tief; er ist jetzt nur zugeschwemmt.

2. Der Mittelkanal nimmt durch zwei fächerförmig auseinanderstrebende Deiche die Gewässer des Herkyna-Baches auf und führt sie nach Osten in den mittleren, jetzt höchsten Teil des Seebodens. Man hat diesen Kanal 7 km weit verfolgt; er ist von zwei Deichen eingefafst, welche des Mauerwerks gänzlich entbehren und allmählich immer schwächer werden, bis sie endlich verschwinden in der Nähe eines grofsen Tumulus (Grabhügels), der, auf einer jetzt fast unzugänglichen Stelle gelegen, auch seinerseits die einstmalige Kultur des Seebodens bezeugt. Man hat bisher die Fortsetzung des Kanals nach Osten nicht finden können. Die Herren Kambanis und Lallier nehmen aber an, dafs diese Fortsetzung einstmals bestanden und daß der Mittelkanal sich am Ostufer mit dem rechten Uferkanal vereinigt habe, doch ist auch die Vereinigungsstelle noch nicht sicher gefunden worden[1].

[1]) Vergl. Kambanis S. 132.

Die Fortsetzung des Kanals ist also nur hypothetisch. Ich halte eine andere Annahme für wahrscheinlicher. Es scheint mir nämlich durchaus unnötig und unzweckmäfsig zu sein, allein für die Ableitung der Herkyna einen Kanal quer durch den ganzen Seeboden zu bauen, und zwar durch den höchsten Teil desselben; man konnte den Bach weit bequemer dem rechten Gürtelkanal zuführen, der sehr wohl die Herkyna auch noch aufnehmen konnte, da ihm sonst nur ganz unbedeutende Zuflüsse zugehen. Auch die heutige Entwässerungs-Anlage führt nicht nur die Herkyna, sondern auch den Kephissos dem rechten Uferkanal zu. Der Abfuhr des Regenwassers konnte der antike Mittelkanal auch nicht dienen, da er durch den höchsten Teil des Seebodens führt, ungleich des für diesen Zweck bestimmten heutigen Mittelkanals. Als Ableitungskanal erscheint also der antike Mittelkanal zwecklos. Andererseits mufs man bedenken, dafs im griechischen Klima ein wirklich reicher Ertrag der Ebene nur bei Berieselung derselben erzielt werden konnte. Die Natur der Kopaïs-Ebene mufste mit Notwendigkeit dazu führen, die den Minyern als Vorbild dienenden asiatisch-ägyptischen Wasserbauten, bei denen Ent- und Bewässerung stets Hand in Hand gehen, auch in der Hinsicht nachzuahmen, dafs sie für eine hinreichende Berieselung der Felder und Gärten sorgten. Der Kephissos war durch seine wilden Hochfluten, der Melas durch seine excentrische Lage dazu nicht geeignet; die Leitung beider am Nordufer entlang beweist, dafs sie von den Minyern nicht für diesen Zweck in gröfserem Mafsstab benutzt wurden. Dagegen ist nächst dem Melas die Herkyna der zahmste und durch die grofse Quelle von Livadia am gleichmäfsigsten ernährte Zuflufs der Kopaïs — daher das Fehlen des Mauerwerks an den Dämmen des Mittelkanals —; sie mündete aufserdem an geeigneter Stelle. Ich glaube daher, dafs man die Herkyna durch den sog. Mittelkanal zur Berieselung des Seebodens verwendet hat. Man führte sie zu diesem Zweck in den mittelsten und höchsten Teil des Seebodens, von wo man ihr Wasser durch zahlreiche kleine und kleinste Kanäle, die natürlich jetzt verschwunden sind, durch die Ebene verteilen konnte. Eine Fortsetzung des Kanals, wenigstens in beträchtlicher Stärke, bis zum Ostufer des Sees anzunehmen ist daher nicht nötig. So würde sich auch die eigentümliche flache Erhöhung erklären, die am Ende des Mittelkanals dem schon an sich höheren Teil des Seebodens aufsitzt: sie entstand durch die allmähliche Anschwemmung des von der Herkyna mitgebrachten Sediments, das sich zumeist hier, wo das Wasser verteilt wurde, niederschlagen mufste.

3. Der rechte Uferkanal war bestimmt, die Zuflüsse des Sees, von der Herkyna an nach Osten, aufzunehmen. Er beginnt an der Mündung des Phalaros bei Mamura und führt diesen Bach nach Osten;

ein Seitenkanal leitet ihn noch einen anderen Bach des Südufers zu Beide Kanäle sind auffallender Weise nur auf der rechten Seite eingedeicht. Kanal und Deich verlieren sich in jener natürlichen Tiefenrinne (vgl. S. 42), welche das Südufer des Sees begleitet und die Sümpfe von Haliartos enthält. Der Kanal beginnt erst wieder östlich von Mulki, und zwar dicht am Ufer, wo der Seeboden höher liegt als dort, wo sich die Spuren des ersten Kanalstückes verlieren. Hier nahm er wohl zunächst den Bach von Mulki (Lophis oder Permessos) auf. Herr Kambanis nimmt an, dafs das fehlende Kanalstück zerstört sei. Die Gestalt des Seebodens läfst es aber als recht wohl möglich erscheinen, dafs das erste Kanalstück an den Sümpfen von Haliartos geendet habe, sei es, dafs man das wenige Wasser des Kanals ebenfalls durch kleinere Kanäle zur Berieselung verwendete, sei es, dafs man es in den Sümpfen verdunsten liefs, die man vielleicht als unbedeutend bestehen liefs. Ich führe diese Möglichkeiten an, um zu zeigen, dafs man die wirklich beobachteten Kanalstrecken nicht ohne weiteres hypothetisch verbinden darf, wie dies die Herren Kambanis und Lallier, und nach ihnen Curtius gethan haben. — Das Kanalstück, das bei Mulki beginnt, führt nun von hier am Ostufer entlang nach Norden. An den vorspringenden Küstenteilen schmiegt es sich unmittelbar an, hier finden wir naturgemäfs nur einen Deich, und zwar auf der Seeseite des Kanals. Vor den Buchten aber führt der Kanal frei hinüber, dort beiderseits von einem Deich eingefafst. Fast zu jeder bedeutenderen Katavothre führt eine Abzweigung des Kanals hin. An dem Pyrgos H. Marina vereinigt sich der rechte mit dem linken Ufer-Kanal, welcher bei weitem das meiste Wasser führte.

Durch dieses Kanalsystem, das mit aufserordentlichem Scharfsinn den natürlichen Verhältnissen angepafst war, und das durch seine Deiche auch die Hochfluten zu fassen vermochte, führten die alten Minyer die Zuflüsse des Kopaïs-Sees, soweit sie nicht, wie ich vermute, zur Berieselung verwendet wurden, den Katavothren der Ostseite zu. An diesen hat man Spuren von Erweiterungs- und Ausräumungs-Arbeiten gefunden, die aber von geringem Umfang sind[1]). Es fragt sich übrigens sehr, ob sie von den Minyern und nicht vielmehr von Krates (s. unten) herrühren. Man benutzte also zur schliefslichen Ableitung des Wassers aus dem Becken ausschliefslich die vorhandenen natürlichen Schlünde, nicht künstliche Durchstiche. Dies ist ein wesentlicher Unterschied gegen die späteren Entwässerungsversuche. Die Minyer suchten das Heil nur im engen Anschlufs an die Natur, nicht in gewaltsamen Eingriffen in dieselbe. Für gröfsere Durchstiche in

[1]) Kambanis S. 136.

festem Fels hatten die Minyer wohl auch nicht die nötigen Mittel — handelte es sich doch immer nur um das Werk eines verhältnismäfsig kleinen Kantons — und nicht genügende Erfahrung, da wir annehmen müssen, dafs ihre Kenntnisse aus den grofsen Stromländern des Ostens herstammten. Die Benutzung der Katavothren brachte aber grofse Gefahren für das ganze Werk mit sich, da die unterirdischen Gänge, der menschlichen Beaufsichtigung und Einwirkung verschlossen, zahlreichen Zufälligkeiten ausgesetzt waren. Die natürliche Verschlechterung des Abflufsvermögens der Katavothren war es wohl, welche schliefslich den Untergang des ganzen minyschen Werkes verursachte.

Auf den Isthmen von Larymna und Karditsa finden sich, wie erwähnt, Reste von künstlichen Durchstechungs-Versuchen. Aber diese gehören entschieden nicht der minyschen, sondern einer späteren Zeit an. Von dem Isthmus von Karditsa ergiebt sich das aus der Lage von selbst, da ja durch den Kanal- und Deichbau der Minyer die Bucht von Karditsa von dem Kopaïs-See abgeschnitten war. Eher könnte man die 16 Schächte auf dem Joch von Larymna den Minyern zuschreiben, und manche neueren Schriftsteller haben dies gethan[1]). Aber auch dies erweist sich als unannehmbar. Es giebt zwei Erklärungen für die Bestimmung dieser Schächte. Nach der einen sollen sie zur Aufsuchung und Reinigung eines natürlichen Katavothrenganges gedient haben[2]). Das erscheint undenkbar, denn die Bohrungen liegen alle genau auf der niedrigsten Linie des Überganges. Ein natürlicher Katavothrengang verläuft aber unabhängig von der Oberflächengestalt, also sicher nicht genau unter der niedrigsten Jochlinie[3]). Überhaupt ist es, wie wir gesehen haben (S. 22 und 50), dem Schichtstreichen nach zu schliessen, unwahrscheinlich, dafs ein Katavothrengang in der ungefähren Richtung des Jochs verläuft. Kannte man also schon den Verlauf des unterirdischen Höhlenganges, den man aufsuchen wollte, so würden die Schächte eine andere Lage haben; wollte man ihn aber erst durch die Schächte finden, so würde man nicht eine so grofse Zahl von Schächten aufs Geratewohl in die Tiefe getrieben haben. Es bleibt also nur die zweite Erklärung übrig, daß nämlich die Schächte eine Vorbereitung zur Herstellung eines künstlichen Tunnels waren, welcher den See entwässern sollte[4]). Kambanis giebt sogar an (S. 122), dafs dieser Tunnel zu einem Dritteil seiner ganzen Länge, welche 2 km betragen sollte, fertig gestellt sei. Andere Autoren melden nichts davon, auch

[1]) Forchhammer I, S. 168. Leake II, S. 293f. Ulrichs S. 209.

[2]) Leake II, S. 283, 293 f. Brandis S. 129.

[3]) Vgl. Forchhammer S. 168.

[4]) Forchhammer S. 168.

ich selbst habe den Tunnel nicht gesehen[1]). Wie dem auch sei, jedenfalls war ein Tunnelbau beabsichtigt. Ähnliche Schächte finden sich auch sonst bei antiken Tunnelbauten; sie dienten wohl hauptsächlich zur Luftzufuhr während des Baues — den man heute durch Ventilatoren besorgt —, dann aber auch wohl, um während des Baues in der Tiefe die Richtung nicht zu verlieren — kannte man doch weder Kompafs noch Theodolith. Selbst der Ausarbeitung offener Einschnitte — wie am Isthmos von Korinth und am Isthmos von Karditsa — ging die Abteufung einer gröfseren Zahl von Schächten auf der Linie des projektierten Einschnittes voraus. Um nun an der Höhe der Schächte zu sparen, folgten diese und demnach auch der beabsichtigte Tunnel der niedrigsten Linie des Joches von Larymna. Dafs hier also ein Tunnel gebaut werden sollte, der aber nicht fertig geworden ist, kann keinem Zweifel unterliegen. Dies kann aber nicht in der Absicht der Minyer gelegen haben, denn diese benutzten ja die natürlichen Katavothren zur Abfuhr des Wassers. Da der See damals lange Zeit völlig trocken war, die Abflüsse also gut funktionierten, der Tunnel aber nie fertig geworden ist, also auch nie gedient haben kann, können die Arbeiten auf dem Isthmos von Larymna dem minyschen Entwässerungswerk nicht angehört haben, ebensowenig wie die auf dem Isthmos von Karditsa[2]). Wir werden auf das Alter dieser Werke später zurückkommen.

Betrachten wir noch kurz den Zustand des Sees zur Zeit des Beginnes der minyschen Arbeiten, soweit er sich aus diesen selbst erschliefsen läfst. Jedenfalls lag der See schon damals einen Teil des Jahres trocken, sonst hätte man ja überhaupt die Arbeiten nicht ausführen, namentlich die nötigen Messungen nicht machen können. Klar zeigt sich dies auch in dem gewundenen Verlauf des grofsen Kanals in der Bucht von Topolias. Er beweist, dafs man ein vorhandenes Flufsbett benutzt hat, dafs also schon damals der Flufs Melas in ganz ähnlicher Weise bestand als jetzt. Die meisten der heutigen Katavothren bestanden schon damals, wie die Zuleitungen zu ihnen beweisen; sie konnten aber mehr Wasser fassen als heute, da sie selbst zur Zeit der stärksten Wasserzufuhr diese zu bewältigen vermochten, ohne das Wasser aufzustauen. Heute wäre dies

[1]) Vielleicht ist der Seitenzweig der Katavothre von Binia der Eingang des Tunnels?

[2]) Fiedler (I, S. 113ff.) beschreibt ausführlich die Schächte bei Larymna und glaubt, sie seien thatsächlich mit einem Tunnel verbunden, der von den Minyern erbaut und von Krates später gereinigt sei. So lange aber nicht nachgewiesen ist, dafs ein fertiger Tunnel vorhanden ist, so lange kann man die Arbeit nicht den Minyern zuschreiben.

nicht mehr möglich. Die Katavothren befanden sich augenscheinlich damals von Natur in einem besseren Zustande; etwaige Erweiterungsarbeiten mufsten sich ja auf die Eingänge beschränken. Heute finden wir die meisten Katavothren-Öffnungen unter dem Niveau der Ebene; wir müssen annehmen, dafs sie damals in oder wenig unter dem Niveau des Seebodens gelegen haben und dafs dieser sich seitdem um einige Meter erhöht hat. Dadurch sind die Katavothren verschlechtert worden und neue haben sich nicht in dem Mafse gebildet, um dies ausgleichen zu können. Der Kopaïs-See hat sich also von Natur in einem günstigeren Zustande befunden, als die Minyer ihr Werk begannen. Die Katavothren genügten zur Abfuhr des Wassers, und die Baumeister hatten nur dafür zu sorgen, dafs das Wasser, in schmale Betten gefafst, den Schlünden zugeführt wurde, ohne dafs es sich zuvor über die Ebene verbreitete.

b. Historische Zeit des Altertums.

In der ganzen historischen Zeit des Altertums war der Kopaïs-See ein periodischer See, der im Winter am höchsten stand, im Sommer aber mehr oder weniger zusammenschrumpfte und zuweilen ganz austrocknete, bis auf einige Sümpfe, die auch im Sommer fast stets Wasser enthielten. Diese lagen, wie oben erwähnt, an den vier Ecken und führten gesonderte Namen (Strabo IX 2, 27: See von Haliartos, von Kopae). Als gemeinsamer Name des ganzen Sees tritt bei Homer „Kephissis" auf, der sich auch später neben dem von Kopae abgeleiteten Namen Kopaïs erhielt. Eingehend beschreibt Strabo die amphibische Natur des Seegebietes (IX, 2, 16): „Von diesen Ebenen ist ein Teil überschwemmt, indem sich Flüsse über sie ausbreiten, welche erst dann, nachdem sie (in Schlünde) hineingeraten sind, ihre Mündung gewinnen; ein andrer Teil aber ist trocken und wird wegen seiner Fruchtbarkeit mannigfaltig angebaut. Da die Erde in der Tiefe voll Höhlen und Klüfte ist, sind durch heftige Erdbeben häufig einige dieser Durchlässe verstopft, andere geöffnet worden, teils bis zur Oberfläche, teils durch unterirdische Gänge; dasselbe geschieht aber auch mit den Gewässern, dafs die einen durch unterirdische Kanäle fliefsen, die andern an der Oberfläche als Seen und Flüsse. Es geschieht aber, dafs, wenn die Abflüsse in der Tiefe verstopft sind, die Seen anwachsen bis zu den besiedelten Orten, so daſs sie Städte und Länder ertränken; wenn aber dieselben oder andere Abflüsse sich öffnen, werden jene wieder entblöſst, so daſs man auf denselben Stellen bald schiffen, bald zu Fufs gehen kann, und dafs dieselben Städte bald an dem See, bald entfernt von ihm liegen."

Pausanias berichtet (IX, 38, 5), dafs der See zwar immer einen

grofsen Teil des orchomenischen Gebietes bedecke, am meisten aber im Winter, wenn der Notos bläst. Aufser der jahreszeitlichen Schwankung wechselte der Wasserstand in den einzelnen Jahren. Man glaubte, dafs das Wasser alle neun Jahre einmal höher steige und dann zwei Jahre hindurch auf diesem höheren Stand stehen bleibe, wie dies zur Zeit der Schlacht von Chaeronea der Fall gewesen sei[1]). Wenn der See hoch angeschwollen sei, sollte die Winterkälte weniger stark sein[2]). In den beständigen Sümpfen wuchs das beste Flötenrohr, so besonders in den Sümpfen zwischen Melas und Kephissos, einer Gegend, welche Pelekania genannt wurde, ferner an der Mündung des Kephissos, der sog. Oxeia Kampe, und an der Mündung des Baches Probatia[3]), auch bei Haliartos[4]). In den Sümpfen bei Orchomenos sollen sich schwimmende Inseln, πλοάδες, gebildet haben (Theophrast a. a. O. und Plinius a. a. O.). Von den Erzeugnissen des Sees waren, aufser dem Flötenrohr, die Aale berühmt (Pausanias IX, 24, 2), wie noch heute, und bei Orchomenos wuchsen treffliche Melonen (Aristot. Probl. XXI, 32), wie jetzt bei Mulki. Von Zeit zu Zeit ereigneten sich grofse Überschwemmungen, welche die bewohnten Orte bedrohten und häufig zur Verlegung der Städte zwangen[5]). Diese Überschwemmungen wurden durch Verstopfung von Katavothren, die häufig durch Erdbeben veranlafst wurde, hervorgerufen, und dann zuweilen durch die (natürliche) Eröffnung einer neuen Katavothre beendigt, wie die von Strabo erwähnte Überschwemmung, welche Kopae bedrohte.

Zahlreiche Städte und Ortschaften lagen in der historischen Zeit um den Kopaïs-See herum, so am Westrande: Aspledon, Orchomenos (jetzt Skripu), etwas abseits Lebadeia (jetzt Livadia); am Südrande Koronea, Tilphusion, Alalkomenae, Okaleae, Haliartos, Onchestos; am Ostrand Phoenikis, Akraephion (dicht bei dem jetzigen Karditsa); am Nordrand Kopae (jetzt Topolias), Holmones, Hyettos, Tegyra. Aber keine dieser Städte hat jemals wieder eine gröfsere Macht erlangt, da ihr anbaufähiges Gebiet, obwohl z. T. ungemein fruchtbar, beschränkt war. Das ganze Land war durch seine schwere Fieberluft berüchtigt. Kein übermächtiges einheimisches Centrum zog, wie früher Orchomenos, das ganze Kopaïs-Becken unter seine Herrschaft, sondern das Haupt Böotiens blieb stets Theben. Zwar versuchte Orchomenos auch in historischer Zeit zuweilen noch mit Theben zu rivali-

1) Bursian I, S. 198. Theophrast, hist. plant IV, 11, 2f. Plinius, hist. nat. 16, 66.

2) Theophrast, caus. plant. V, 12, 3.

3) Theophrast hist. plant. IV. 11, 8. Plinius 16, 66.

4) Strabo IX, 2, 18.

5) Strabo IX, 2, 17.

sieren, aber ohne dauernden Erfolg[1]). Nur nach der Zerstörung Thebens durch Alexander hoben sich die böotischen Städte vorübergehend, da das thebanische Gebiet unter sie verteilt wurde. Traten also die Kopaïs-Städte an politischer Macht sehr in den Hintergrund, so war ihnen doch durch ihre Lage an dem wichtigsten Durchlafs von Nordwesten gegen Theben, Athen und den Isthmos eine hohe strategische Bedeutung gesichert. Oft war das Becken der Kopaïs der Schauplatz wichtiger Schlachten und Belagerungen, ja der schwankende Sumpfboden der See-Ebene selbst hat in dem Kampfe Sulla's gegen das Heer des Mithridates zur Entscheidung wesentlich beigetragen, indem er Rosse und Krieger der Asiaten versinken liefs.

Strabo giebt den Umfang des Sees zu seiner Zeit auf 380 Stadien an (etwa 70 km), was ungefähr der heutigen Ausdehnung entspricht, wenn man die kleineren Krümmungen nicht mitzählt. War die Bedeutung des Kopaïs-Beckens schon in der Zeit der griechischen Unabhängigkeit keine grofse gewesen, so war es damals durch die langen blutigen Kämpfe zuerst der Makedonier gegen die Griechen, dann der Makedonier und Griechen gegen die römische Ubermacht, Kämpfe, die gerade in Böotien am schlimmsten wüteten, vollständig zu Grunde gerichtet. Strabo fand alle Städte Böotiens, aufser Tanagra und Thespiae, in Ruinen. Ebenso schildert Plutarch das Gebirge im Norden und Osten des Kopaïs-Sees als eine so vollkommene Einöde, wie sie es kaum jetzt ist. Auch Pausanias fand das Land in keinem besseren Zustande; es scheint sich also in der römischen Kaiserzeit nicht erholt zu haben. Jedoch meldet eine in Karditsa gefundene Inschrift, dafs (um das Jahr 40 n. Chr.) ein reicher Bürger von Akraephion den „gröfsten und unser (Akraephion's) Land beschützenden Deich" mit einem Aufwande von 6000 Denaren auf eine Länge von 12 Stadien wieder hergestellt habe. Es kann damit nur der noch heute deutlich erhaltene Deich gemeint sein, welcher quer vor der Bucht von Karditsa vorbeizieht; ursprünglich der rechtsseitige Deich des rechten Uferkanals der Minyer, diente er später wahrscheinlich als Wehr gegen das Eindringen des Sees in die Bucht von Karditsa. Wir sehen daraus, dafs selbst damals noch die Werke der Minyer teilweise fortbestanden. —

Die Austrocknung des Sees, welche den Minyern gelungen war und in der Erinnerung der Nachwelt noch fortlebte, mufste zu neuen Versuchen anspornen. Wir haben aber nur von einem einzigen derartigen Unternehmen eine schriftliche Überlieferung, und zwar wiederum durch Strabo. Dieser schreibt (IX, 2, 18): „Als aber die Abflüsse sich wieder verstopften, reinigte der Bergmann Krates aus Chalkis die Ver-

1) Vgl. Müller, a. a. O. S. 396ff.

stopfungen wieder (*ἀνακαθαίρων τὰ ἐμφράγματα*), hörte aber auf, als die Böotier sich veruneinigten; obgleich, wie er selbst in einem Brief an Alexander (den Grofsen) sagt, schon vieles Land trocken gelegt war, wo nach der einen Annahme das alte Orchomenos[1]) gelegen sein soll, nach der andern aber Eleusis und Athen am Triton-Flufs . . . ." Hieraus ergiebt sich nur, dafs Krates zur Zeit Alexanders des Grofsen die Katavothren gereinigt und dadurch den Spiegel des Sees etwas gesenkt hat, wodurch am Südrande einige Strecken trocken gelegt wurden. Vielleicht rühren von Krates die Spuren von Bearbeitung her, die sich in einigen Katavothren gefunden haben. (s. S. 52)[2]). Erst noch spätere Schriftsteller, Diogenes Laërtios (IV, 5, 23) und Stephanos von Byzanz (*Ἀθῆναι*) sprechen auch von Gräben, die Krates gezogen haben soll. Ersterer nennt den Krates *ταφρωρύχος Ἀλεξάνδρῳ συνών*, letzterer schreibt: *Ἀθῆναι . . . ἡ ἐκ τῆς λίμνης ἀναφανεῖσα μετὰ τὸ πρότερον ἐπικλυσθῆναι τῆς Κωπαΐδος, ὅτε Κράτης αὐτὴν διετάφρευσεν.* Wenn also diese späten Berichte Glauben verdienen, so zog Krates auch Gräben oder Dämme durch den Seeboden zum Schutz des durch die Reinigung der Katavothren trocken gelegten Landes[3]). Es liegt aber keine Veranlassung vor, auf diese Berichte hin dem Krates auch jene Durchstechungsversuche auf den Isthmen von Larymna und Karditsa zuzuschreiben, wie fast alle neueren Schriftsteller gethan haben. Da diese Durchstiche unvollendet blieben, konnten sie auch keine Senkung des Seespiegels hervorgerufen haben. Strabo, der das ganze Kopaïs-Gebiet besonders eingehend behandelt, würde sicherlich ein so grofsartiges Unternehmen des Krates, wie die Durchstechung der Isthmen, nicht unerwähnt gelassen haben; statt dessen spricht er nur von einer Reinigung der Verstopfungen!

Es sind uns also keinerlei Nachrichten überliefert, aus welcher Zeit die gewaltigen Arbeiten stammen, die wir auf den Isthmen, welche die Kopaïs vom Meer trennen, bewundern.

Diese Arbeiten bestehen: 1. aus einer Reihe von Schächten auf dem Joch von Larymna; 2. einem offenen Einschnitt nebst einigen Schächten auf dem Joch von Karditsa; 3. einem offenen Einschnitt auf dem Isthmos von Muriki zwischen Likeri und Paralimni; 4. einem offenen Einschnitt auf dem Isthmos von Anthedon. Keine dieser Arbeiten ist vollendet worden.

Während das Werk Nr. 1 die unmittelbare Ableitung der Kopaïs zum Meer bezweckte, bilden Nr. 2 bis 4 Glieder eines anderen Pro-

[1]) D. h. das älteste Orchomenos am Südrande.

[2]) Ulrichs, Kambanis.

[3]) Leake II, S. 293. Ulrichs S. 211.

jektes, nämlich den Kopaïs-See zum Likeri-See abzuleiten, diesen bis zu einer gewissen Höhe ansteigen und dann zur Paralimni überfliefsen zu lassen, worauf diese dann in einer gewissen Höhe zum Meer überfliefsen sollte. Während so die Kopaïs austrocknen sollte, würden die beiden anderen Seen an Umfang etwas gewonnen haben.

Es handelt sich also auf dem Joch von Larymna und auf der Linie Karditsa—Anthedon um zwei von einander unabhängige Versuche. Denn es wäre zwecklos gewesen, zu gleicher Zeit beide so schwierige Projekte in Angriff zu nehmen, da die Ausführung nur eines von beiden den Zweck völlig erreicht hätte. Die beiden Versuche gehören also verschiedenen Zeiten an, wenn auch vielleicht einer und derselben Epoche.

Während die Minyer sich zur Ableitung des Wassers ausschliefslich der natürlichen Katavothren bedienten und auch Krates diese allein zu benutzen gedachte, hatte man nunmehr die Unzuverlässigkeit der Katavothren erkannt und schritt daher zur Herstellung künstlicher Durchstiche. Von den drei Stellen, die dafür in Betracht kamen, den Isthmen von Larymna, Karditsa und Onchestos, war letzterer ausgeschlossen, da man hier das Wasser durch die fruchtbaren Gefilde Thebens hätte leiten müssen und diese dadurch aufs äufserste bedroht haben würde.

Bis jetzt liegt kein positiver Anhalt dafür vor, in welcher Zeit die Durchstichsversuche gemacht wurden. Ein negatives Merkmal ist das vollständige Schweigen des Strabo über diese sehr bedeutenden Arbeiten. Sollten sie vielleicht erst später durch römische Kaiser unternommen worden sein? Haben doch mehrere Cäsaren ihre besondere Vorliebe für Griechenland durch grofsartige Bauten bezeugt, wie Nero durch den Versuch einer Durchstechung des Isthmos von Korinth, Hadrian durch die Eröffnung des Skironischen Engpasses, durch seine zahlreichen Bauten in Athen, durch die grofsen Wasserleitungen nach Athen und Korinth u. s. w. In der Hand der römischen Herrscher waren genügende Machtmittel für derartige grofsartige Werke vereinigt, während die Griechen durch ihre Zerspitterung und durch ihre abergläubische Furcht vor einer künstlichen Durchbrechung natürlicher Schranken davon abgehalten wurden. — Eine eingehendere Untersuchung, besonders die Ausräumung einiger Schächte, würde vielleicht Licht hierüber verbreiten können.

c. Das Mittelalter.

Wechselvoll war die menschliche Geschichte des Kopaïs-Beckens, wie die des ganzen Griechenland, in der langen Zeit des Mittelalters. Völkerstürme brausten über das entvölkerte und tief gesunkene Land dahin, Fremdherrschaften lösten sich ab. Und doch fehlt es in dem wüsten Ringen, welches fast diese ganze Periode erfüllt, nicht an lichteren Zeiten

friedlicher Kulturarbeit und, wenn auch bescheidenen, Aufschwunges. Während alledem hören wir aber so gut wie nichts über den Zustand des Kopaïs-Sees selbst.

Unter Makedoniern und Römern hatten die griechischen Städte-Republiken noch ein Scheindasein geführt. Dem oströmischen Reich war es vorbehalten, die stets zur Zersplitterung und örtlicher Scheidung neigenden Griechen in das feste Gefüge eines zentralistischen Staats auch äufserlich einzuordnen. Doch schon beginnen die Fluten der Völkerwanderung auch das Kopaïs-Becken mit Barbarenhorden zu überschwemmen. Von manchen Einfällen ist es nicht sicher, ob sie unser Gebiet berührt haben, gewifs aber war dies der Fall bei dem Einfall der Westgoten unter Alarich (395 und 396), der Böotien furchtbar verwüstete. Später drangen die Slaven ein, zuerst 539 oder 540, dann wiederum 577 bis 588 zusammen mit den Avaren. Vom 7. Jahrhundert an schoben sich langsam grofse Massen von Slaven in Griechenland ein und liefsen sich als Bauern in dem entvölkerten Land nieder. Der mifsglückte Aufstand der Griechen gegen die byzantinische Zentralgewalt (727), die furchtbare Pest von 746 und 747, begünstigten ihre Ausbreitung. Auch im Kopaïs-Becken werden sie neue Bestandteile der Bevölkerung hinzugefügt haben, wenn auch die Slavisierung in Mittel-Griechenland wohl nicht so bedeutend war, wie im Peloponnes. Die slavischen Ortsnamen scheinen im Kopaïs-Gebiet recht spärlich zu sein[1]). Im 9. Jahrhundert wurden die Slaven unterworfen und dem Christentum zugeführt; bald nahmen sie vollständig Sprache und Sitte der Griechen an, mit denen sie zu einer Volksmasse verschmolzen. Noch einmal, 996, erschienen vorübergehend Bulgaren und Slaven im Kopaïs-Becken. Im allgemeinen aber folgte auf die Slavenflut eine Zeit der Ruhe, die nur von gelegentlichen Plünderungszügen der Sarazenen und Normannen unterbrochen wurde, welche aber hauptsächlich die Küsten betrafen. Nur der Streifzug Roger's II von Sizilien (1147), bei welchem Theben geplündert wurde, zog auch das böotische Binnenland in Mitleidenschaft. Durch die Slaven waren die Lücken der Bevölkerung Griechenlands wieder durch ein frisches, kräftiges Element ergänzt worden. Ein lebhafter Aufschwung ganz Griechenlands kennzeichnet die Jahrhunderte nach der Hellenisierung der eingedrungenen Slaven, besonders das 12. Jahrhundert. An diesem Aufschwung nahm Theben in ganz hervorragendem Mafs Anteil.

Diese Stadt war zu Strabo's Zeit nur noch ein unbedeutendes Dorf, und Pausanias fand den Ort, wie heute, auf den Raum der Kadmeia

[1]) Vgl. Gregorovius, Geschichte der Stadt Athen im Mittelalter. I. Stuttgart, 1889, S. 121.

beschränkt. Aber unter den Byzantinern mufs Theben wieder einige Bedeutung erlangt haben; denn es war nach der, spätestens im 8. Jahrhundert entstandenen Themen-Einteilung des Reiches der Sitz des Strategen des Thema Hellas, also die Hauptstadt von ganz Mittel-Griechenland[1]). Gegen Ende des 12. Jahrhunderts finden wir sie als volkreiche und lebhafte Industriestadt, in welcher namentlich Seidenweberei und Färberei getrieben wurde. Der vielgewanderte Benjamin von Tudela, der die Stadt damals besuchte, sagt von ihr: „Theben, jene grofse Stadt, wo 2000 Juden sind, die besten Verfertiger von seidenen und purpurnen Stoffen in den griechischen Landen“[2]). Wenn allein die jüdische Gemeinde 2000 Seelen zählte, so mufs die ganze Volkszahl eine sehr beträchtliche gewesen sein[3]). Eine Binnenstadt wie Theben, in einem Lande und in einer Zeit, wo von einem erheblichen Handel auf Landwegen keine Rede war, konnte einen solchen Aufschwung nur nehmen, wenn sie der Mittelpunkt eines gröfseren fruchtbaren Gebietes war, das ihr die Rohprodukte für ihre Industrie, wenigstens zum gröfsten Teil, liefern konnte. Unter diesen Rohprodukten standen oben an die Seide und verschiedene Farbstoffe, unter denen sich wohl auch die sog. Kermesbeere der dort überall auf dürrem Boden wachsenden *Quercus coccifera* befand. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dafs auch damals schon wie heute Baumwolle im Kopaïs-Becken gebaut wurde, die dann in Theben ebenfalls zur Verarbeitung kam. Jedenfalls gehörte das Kopaïs-Becken mit zu dem Ernährungs-Gebiet von Theben, und es scheint, dafs damals die Verhältnisse des Seebodens günstiger für die Kultur gewesen sind, als im Altertum und der Neuzeit. Aber neben Theben war in Böotien nur noch Livadia von einiger Bedeutung; alle anderen Städte, die im Altertum das Kopaïs-Becken umgeben hatten, waren entweder völlig verschwunden, oder zu kleinen Dörfern mit veränderten Namen (Orchomenos-Skripu, Kopae-Topolias, Akraephion-Karditsa) herabgesunken.

In derselben Zeit des Aufschwungs in Griechenland bereitete sich aber neues Verderben vor, und zwar durch das Eindringen des Feudalwesens in das Byzantinische Reich und in Griechenland insbesondere, welches sich in einzelne Lehensfürstentümer spaltete. Die alte Zersplitterung machte sich nun von neuem geltend. Auf dem so durch den Feudalismus vorbereiteten Boden von Hellas erschienen dann nach der Errichtung des lateinischen Kaisertums in Konstantinopel die fränkischen

[1]) Hertzberg, Geschichte Griechenlands seit dem Absterben des antiken Lebens. I. Gotha, 1876, S. 185.

[2]) Nach der Übersetzung von Asher.

[3]) Vgl. Finlay, History of Greece IV, S. 56.

Ritter, schlugen in kurzer Zeit die griechischen Statthalter und Lehensfürsten nieder und errichteten ihrerseits in zahlreiche Baronien und Herrschaften zerteilte Feudalstaaten nach abendländischem Muster. Das Kopaïs-Gebiet wurde mit dem übrigen Böotien und Attika zusammen 1204 von Bonifacius II von Monferrat erobert und als Lehen dem Otto de la Roche als „Megaskyr" von Athen übertragen, dessen Familie, seit 1260 als „Herzöge von Athen", bis 1308 im Besitz des Landes blieb. Die Herzöge von Athen schlugen ihre Residenz in Theben auf, das also Hauptstadt des ganzen östlichen Mittel-Griechenland blieb. Eine glänzende Hofhaltung, prächtige Ritterspiele, Pflege des Minnegesangs schmückten die Stadt des Pindar und Epaminondas mit den Reizen mittelalterlicher Romantik. Noch heute sind die Trümmer eines grofsen prächtigen Schlosses zu sehen, welches die reichen Herren von St. Omer in Theben erbaut haben. Überall im Lande, das in zahlreiche grofse und kleine Lehen zerfiel, erhoben sich die mächtigen Burgen und Schlösser der französischen Barone.

Die Gegend des Kopaïs-Sees weist besonders zahlreiche Burgen und Wachttürme aus jener Epoche auf, die sich zum Teil an Stellen erheben, die in neuerer Zeit durch den See fast unzugänglich waren, so z. B. auf der Insel Gla, die schon zur Minyer-Zeit eine Festung trug. Diese und manche andere Burgen, ferner die fränkische Brücke über den Melas am Pyrgos H. Marina, überhaupt die starke Besetzung des ganzen Gebietes durch die fränkischen Herren, sind nur verständlich, wenn die Verhältnisse der See-Ebene damals weit günstiger waren als in der Neuzeit[1]. Wenn wir dazu die hohe Blüte von Theben bedenken, so müssen wir es als sehr wahrscheinlich bezeichnen, dafs der Kopaïs-See im 12. und 13. Jahrhundert durch natürliche Vorgänge stark zusammengeschrumpft war.

Im Jahr 1311 fiel der letzte französische Herzog von Athen, Walther von Brienne, mit fast der gesamten fränkischen Ritterschaft Mittel-Griechenlands im Kampf gegen die katalanische Söldnerschar der „Grofsen Kompagnie". Die Schlacht fand statt auf dem Sumpfboden des Kopaïs-Sees, und dieser verschlang, wie einst die Krieger Mithridates', nun die Panzerreiter der Franken, die, seiner Tücken unkundig, siegesgewifs auf die Katalanen lossprengten. Diese bemächtigten sich des ganzen Herzogtums, plünderten Theben und machten das Kastell von Livadia zu einer ihrer Hauptburgen. Bis 1385 dauerte das Regiment dieser Söldner-Gesellschaft, bis der Beherrscher von Korinth und Vostitza, Rainerio Acciajuoli, aus florentinischem Geschlecht, das Herzogtum Athen in Besitz

[1]) Gregorovius, Athen im Mittelalter II, S. 20. Ulrichs, S. 211 f.

nahm. Unter beständigen Fehden und Thronstreitigkeiten, in die sich nun auch die Türken, welche schon 1362 zum ersten Mal hier erschienen waren, mit furchtbaren Kriegs- und Plünderungszügen einmischten, regierten die Acciajuoli bis 1458, in welchem Jahr das Herzogtum dem Türkischen Reich einverleibt wurde.

Die Frankenherrschaft war, besonders seit dem Eindringen der Katalanen, für Griechenland eine Zeit vollständigen Niederganges, welche der Nachblüte des 12. Jahrhunderts ein Ende machte. Die Aussaugung und Bedrückung des Volkes durch die fremdländischen Herren, die beständigen Fehden dieser unter sich und mit den im 14. Jahrhundert wieder entstehenden griechischen Fürstentümern im Peloponnes und Nord-Griechenland, die Plünderungszüge der Söldnerscharen wie der Seeräuber, schliefslich die blutigen Feldzüge der Türken ruinierten und entvölkerten das Land abermals. Dies führte wiederum ein neues Volk nach Griechenland, die Albanesen. Es war vornehmlich Rainer Acciajuoli, der um die Wende des 14. zum 15. Jahrhundert albanesische Kolonisten in grofser Zahl in seine Besitzungen rief. Auch im Kopaïs-Gebiet liefsen sie sich als Hirten und Bauern nieder. Noch heute ist der östliche Teil des Beckens, ebenso wie das ganze östliche Böotien überhaupt, ausschliefslich von Albanesen bewohnt. Die Sprachgrenze gegen die den Westen einnehmende griechisch redende Bevölkerung verläuft westlich von Martino und Topolias, dann nach SW über den See zum Phalaros, dessen Gebiet noch zur albanesischen Sprache gehört. In der Ebene im Westen des Sees, um Livadia und Skripu, wird griechisch gesprochen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dafs auch hier Albanesen gesessen haben, die hellenisiert sind.

d. Die neuere Zeit.

Nachdem die Franken, Albanesen und Griechen niedergeworfen waren, machten nur noch die Venetianer den Türken den Besitz Griechenlands streitig. Noch bis 1503 dauerte der Kampf zwischen diesen, der dann 1522 bis 1573 mit Unterbrechungen von neuem tobte; Mittel-Griechenland wurde aber von diesen Wirren weniger berührt. Dann erst war die türkische Herrschaft entschieden, die auch in Böotien bis 1821 nicht wieder unterbrochen wurde. Nur 1692, als der Peloponnes von den Venetianern erobert war, wurde Livadia durch eine Schar peloponnesischer Albanesen vollkommen ausgeplündert. Sonst herrschte die ganze Zeit einigermafsen Ruhe, die nur durch die Armatolen- und Klephtenbanden gestört wurde. Doch hat die türkische Herrschaft die Wunden nicht zu heilen vermocht. Das Aussaugungs- und Erpressungssystem der Beamten, ihre Gleichgültigkeit gegen jeden

Fortschritt verhinderten den Aufschwung. Wie in allen Ebenen Griechenlands, wurde auch in der Kopaïs-Niederung der Boden an mohamedanische Grundherren verteilt, welche ihn an die christlichen Bauern verpachteten. Diese selbst waren zwar von Frohnden und Abgaben an die Beamten und Grundherren bedrückt und ihrer Willkür unterworfen, sonst aber unter ihren eigenen Archonten ziemlich sich selbst überlassen. Immerhin erholte sich im Lauf der Zeit das Land einigermafsen, und gegen Ende der Türkenherrschaft finden wir den nicht überschwemmten Teil der Ebene wieder recht gut angebaut.

Der Schwerpunkt Böotiens und Mittel-Griechenlands überhaupt hatte sich wohl schon bei Beginn der Türkenherrschaft von dem durch die kriegerischen Ereignisse wiederholt hart betroffenen Theben, das ihn mindestens sieben Jahrhunderte besessen hatte, nach Livadia, also in das Kopaïs-Becken, verschoben. Während Theben wieder zu einem Dorf hinabsank, blühte Livadia, das im Altertum ganz unbedeutend gewesen war, zu einem ansehnlichen Städtchen auf. Mit seinem überaus festen Kastell wurde es der Sitz für die Regierung Mittel-Griechenlands.

Eine neue furchtbare Heimsuchung brach über das Land herein durch den achtjährigen, von beiden Seiten unter schrecklichen Greueln geführten Freiheitskampf der Griechen. Bei dem wechselnden Kriegsglück blieb fast kein Teil Griechenlands verschont, und auch das Kopaïs-Becken fiel der allgemeinen Decimierung, Verarmung und Verwilderung der Bevölkerung anheim. Livadia und Theben wurden völlig zerstört. Das Ergebnis des Kampfes war die Freiheit der christlichen Bevölkerung, die völlige Ausrottung und Vertreibung der Mohamedaner, aber auch eine trostlose Verwüstung des Landes, die man nur mit dem Zustande Deutschlands nach dem dreifsigjährigen Kriege vergleichen kann. In den seitdem verflossenen 65 Jahren des Friedens sind diese Folgen immer noch nicht ganz verwunden, wenn sich auch ein langsamer stetiger Fortschritt, im Kopaïs-Becken namentlich durch den Anbau der Baumwolle gefördert, bis in die letzten Jahre bemerkbar gemacht hat, wo der finanzielle Bankerott Griechenlands wieder einen starken Rückschlag in seiner Entwickelung veranlafst hat.

Seitdem neuere Reisende das Kopaïs-Becken besucht haben, befand sich der See in dem Zustand, wie wir ihn weiter oben geschildert haben. Der Abflufs durch die Katavothren war beengt, der Seeboden den gröfsten Teil des Jahres mit Wasser bedeckt; in der heifsen Zeit wurden gröfsere oder kleinere Teile desselben, je nach der Witterung des Jahres, trocken, bis auf einige beständige Sümpfe. Von 1824

bis 1834 hat sich das Wasser zehn Jahre lang gar nicht verlaufen; im Jahr 1837 lag der See dagegen den ganzen Sommer hindurch trocken. (Ulrichs.) Eine grofse Überschwemmung ereignete sich im Winter 1847 auf 1848[1]; dabei wurden grofse Teile der angebauten Ebene von Livadia unter Wasser gesetzt. Das Gleiche ereignete sich 1852 und 1864; 1856 lag die Kopaïs viele Wochen lang ganz trocken[2]. An eine ausgedehntere Ausnutzung des Seebodens konnte nicht gedacht werden; nur kleine Teile an den Rändern wurden gelegentlich, wenn sich das Wasser zeitig genug verlief, besäet, und gaben dann, wenn das Glück günstig war, überaus reiche Ernten; oft aber verdarb ein unzeitiges Wachsen des Sees den ganzen Ertrag[3]. Im Sommer konnten auch einige Rinder- und Schafherden auf dem Seeboden geweidet werden; sie gehörten teils den Albanesen von Martino, teils nomadischen Hirten. Aber diese Ausnutzung war national-ökonomisch von gar keinem Belang. Die Umgebung des Sees wurde zwar angebaut, litt aber schwer an den Fiebern, welche sich aus den Ausdünstungen der Sümpfe entwickelten. — Da die in den letzten Jahren durchgeführte Trockenlegung des Sees noch keine wesentliche Änderung in dem ökonomischen Zustand des Gebietes hervorgerufen hat, wollen wir, ehe wir dieses Unternehmen betrachten, einen Blick auf die Vegetation und die Siedelungsverhältnisse des Kopaïs-Gebietes in der Gegenwart werfen.

Das ganze Gebirgsland im Norden und Osten des Sees ist überaus dürr und unfruchtbar. Kein einziger Bach führt den gröfseren Teil des Jahres hindurch Wasser. Fast überall steht der nackte Fels an, und nur in dessen Spalten sammelt sich etwas Verwitterungserde, aus welcher die häfslichen kugeligen Büsche der Kermeseiche (*Quercus coccifera L.*) mit ihren kleinen immergrünen, harten und stachlichten Blättern hervorwachsen. Die meist nur Kniehöhe erreichenden Büsche liegen in weitem Abstand über der grauen Felsfläche verstreut. Sie bilden fast die alleinherrschende Vegetationsformation dieser Kalkgebirge. Nur gegen die Meeresküste hin treten auch andere immergrüne Gebüsche auf, die an einzelnen Gehängen dichte Buschwälder (Makien) bilden. Wälder giebt es, mit Ausnahme von einigen Beständen der Aleppokiefer unmittelbar an der Meeresküste, gar nicht, ja selbst einzelnstehende Bäume sind grofse Seltenheiten! — Wo die Kermeseiche fehlt, oder wo sie in sehr weiten Abständen steht, da tritt die noch trostlosere Phrygana-Vegetation auf, kleine dürre,

[1]) Bournouf S. 151 f.
[2]) Supan S. 72.
[3]) Forchhammer S. 179.

staubfarbige, stachlichte Halbsträucher, die ebenfalls überall den Boden zwischen sich frei lassen. Ihnen gesellen sich im Frühjahr grofsblättrige Zwiebelgewächse hinzu, besonders der seltsame Asphodelus; aber diese verschwinden nach kurzer Vegetationszeit wieder. Ebenso ergeht es den Gräsern und Kräutern, die in der nassen Zeit den mit Erde erfüllten Gesteinsspalten entspriefsen. Diese Gräser und Kräuter bieten in der feuchten Jahreszeit (Oktober bis April) Schafherden Nahrung, während die Ziegen die Sprossen der Kermeseichen abnagen. Aber grofse Flächen gehören dazu, um einer Herde zu genügen. Im Sommer müssen die Hirten die höheren Gebirge aufsuchen, soweit sie nicht die feuchten Stellen des Seebodens abweiden lassen. Die Viehzucht ist die wichtigste Nahrungsquelle der Bewohner dieser Gebirge, ja für einzelne Dörfer, z. B. Martino, die einzige. Ackerbau kann nur in kleinen Mulden und auf einigen sanfteren Gehängen, wo sich etwas Verwitterungserde zwischen den Steinen sammelt, in dürftiger Weise getrieben werden. Gröfsere Ackerflächen bieten nur die wenigen kleinen kesselförmigen Ebenen, die hier und da in das Gebirge eingesenkt sind. Sie sind daher fast stets mit einem Dorf besetzt. — Die Bevölkerung dieses Gebirgslandes ist, wie aus dem Vorstehenden leicht verständlich, eine überaus dünne. Wenn wir das hier in Rede stehende Gebiet in folgender Weise umgrenzen: im Norden und Osten die Küste von Atalanti bis Vathy (südlich vom Euripos) — ausgeschlossen bleiben dabei von unserem Gebiet die Küstenebene von Atalanti selbst und die kleine flache Halbinsel von Chalia, wo ganz andere Bedingungen herrschen; — im Westen die Linie Atalanti — Bogdanos — Westspitze der Durduvana; im Süden Durduvana, Nord- und Ostufer des Sees, untere Thebanische Ebene (diese ausgeschlossen) — so liegen in diesem ganzen Gebiet folgende Ortschaften (mit den Einwohnerzahlen nach der Zählung von 1889)[1]):

In der Nähe des Randes des Kopaïs-Sees:

Tzamali[2])	105	Einwohner
Topolias	325	„
Kokkino	370	„
Karditsa	388	„
(Kloster Pelagia)	13	„
	1201	Einwohner.

[1]) Die Dörfer mit mehr als 500 Einw. sind gesperrt gedruckt.

[2]) Rhado fehlt in der Liste der Volkszählung. Vielleicht ist es mit in der Zahl für Pavlo einbegriffen.

Ohne Beziehung zum Kopaïs-See:

Exarchos	398	Einwohner
Kolaka	232	„
Pavlo	596	„
Martino	1434	„
Larymna	143	„
Mazi	118	„
Malesina	961	„
Proskyna	516	„
Lukisia	286	„
Muriki	400	„
Ungra	128	„
Sengina	70	„
(Kloster Sagmata)	10	„
	5292	Einwohner.

Zusammen hat also das ganze Gebiet 16 Dörfer mit 6493 Einwohnern, wovon nur 4 Dörfer mit 1201 Einwohnern an den Kopaïs-See grenzen. Den Flächeninhalt des Gebietes kann man auf rund 850 qkm schätzen, sodafs auf einen Quadratkilometer nur 7,5 Einwohner kommen. Jedes Dorf hat im Durchschnitt 54 qkm, also eine deutsche Quadratmeile, Gebiet. Nur 4 Dörfer haben über 500, nur eins, Martino, über 1000 Einwohner. Das sind gewifs aufserordentlich dürftige Bevölkerungsverhältnisse, besonders wenn wir sie mit dem Altertum vergleichen, wo uns aus diesem Gebiet die Namen von 15 Städten und Flecken überliefert sind, worunter sieben am Rande der Kopaïs!

Ähnliche aber im ganzen etwas günstigere Vegetations- und Bevölkerungsverhältnisse besitzt der Helikon im S des Seebeckens. Die gröfsere Höhe des Gebirges und stärkerer Schneefall im Winter ernähren eine reichlichere Bewässerung. Die gröfseren Thäler haben in ihren Auen und an ihren Gehängen etwas reichlichere Ackerkrume. Die höheren Teile des Gebirges sind vielfach noch mit, allerdings sehr gelichtetem, Tannenwald bestanden. So ist allerdings auch hier die Bevölkerung arm und dünn gesäet und vorwiegend Viehzucht treibend, aber doch etwas zahlreicher, als in dem nördlichen und östlichen Gebirgsland. Da der Helikon nur geringe Beziehungen zum Kopaïs-Becken hat, gehen wir hier nicht näher auf ihn ein.

Die Hauptfrucht des Anbaues in den Gebirgen ist Weizen und Gerste.

Wenden wir uns nun zu der Kopaïs-Niederung selbst. Aufserhalb des eigentlichen Seebodens ist der höhere Schwemmlandsaum am

West- und Südrand, mit Ausnahme einiger Schuttkegel, sehr fruchtbar, wohlbewässert und durchaus angebaut. Die wilde Vegetation ist sehr eingeschränkt. Die Flüsse sind von Weiden und Pappeln eingefafst. In der Nähe der Ortschaften und Quellen finden sich einige Baumpflanzungen, hauptsächlich Maulbeerbäume und mitteleuropäische Obstarten enthaltend. Die Südfrüchte gedeihen wegen des strengen Winters im ganzen böotischen Binnenlande nicht; kaum dafs einige kümmerliche Ölbäume bei Theben und Livadia bestehen können, häufig durch Frost beschädigt. Ferner giebt es bei den Dörfern Gemüsegärten: berühmt sind die Melonen von Mulki. Auch Wein und Getreide wird angebaut, ferner Sesam und Anis. Die wichstigste Feldfrucht ist aber, in der Ebene im Westen des Sees fast allein herrschend, die Baumwolle, und zwar die einjährige Baumwollstaude (*Gossypium herbaceum* L.)[1]). Ihr Anbaubezirk zieht sich von hier westwärts den Kephissos aufwärts, während sie in der unteren Thebanischen Ebene fehlt, da sie der künstlichen Bewässerung bedarf, die dort nicht möglich ist. Die Baumwolle bildet die Haupteinnahme der Bewohner der Kopaïs-Ebene. Sie wird zum gröfsten Teil in Livadia, mit Hülfe der Wasserkraft der mächtigen Quelle dieses Ortes, versponnen und dann auf Karren nach dem Piräus geführt[2]).

Die Bevölkerung dieser Niederung im W und S des Sees ist daher eine für griechische Verhältnisse ziemlich dichte, wenn sie sich darin auch nicht im entferntesten mit den Ebenen des Peloponnes messen kann. Wenn wir als Grenze den Gebirgsrand und den See, gegen die Ebene von Chaeronea die Linie nehmen, welche vom Ostende der Durduvana bei Skripu nach SW zum Ostende der Hügel von Bramaga (nordöstlich von Livadia) zieht, so haben wir in diesem Gebiet von rund 100 qkm folgende Ortschaften:

Skripu	689	Einwohner
Petromagula	798	„
Arapochorion	163	„
Vranezi	278	„
Karya	231	„
Livadia	4990	„

[1]) Wann der Anban der Banmwolle im Kopaïs-Gebiet eingeführt worden, ist mir unbekannt; vielleicht ist er schon recht alt Jedenfalls ist es nicht richtig, dafs erst der amerikanische Secessionskrieg die Baumwollenkultur hier ins Leben gerufen habe (Nenmann-Partsch S. 455), da sie schon bald nach dem griechischen Unabhängigkeitskrieg als bedeutend hervorgehoben wird. (Brandis, Mitteilnngen I, S. 127).

[2]) Näheres über den Ackerban dieser Gegend findet man bei Durand-Clay.

H. Dimitrios	383	Einwohner
Degle	82	„
Rhachi	73	„
Mamura	143	„
Vrastamitaes	283	„
Mulki	262	„
	8375	Einwohner.

Im ganzen also 12 Ortschaften mit 8375 Einwohnern, d. s. 84 Einwohner auf 1 qkm — wohl bemerkt, den unbewohnten Seeboden von der Berechnung ausgeschlossen! Dabei müssen wir aber beachten, dafs fast zwei Dritteile der Einwohner in Livadia vereinigt sind, also einer Stadt, die einem weit gröfseren Bezirk als Mittelpunkt dient und daher ihren Erwerb nicht allein aus der Kopaïs-Niederung bezieht.

Livadia ist der einzige städtische Ort des ganzen Kopaïs-Gebietes. Die Baumwollspinnereien, welche durch die Wasserkraft der Herkyna-Quellen getrieben werden, geben ihm einen industriellen Charakter, wie er nur sehr wenigen Orten Griechenlands eigen ist. Überragt von den auf jähem Felsen thronenden Trümmern des mittelalterlichen Kastells ziehen sich die Häuser den Abhang hinunter in die enge Schlucht der Herkyna-Quelle und steigen am anderen Abhang ebenso wieder hinauf; unten am Grunde läuft neben dem überbrückten Bach die enge, lebhafte Bazargasse. Unmittelbar nördlich der Stadt öffnet sich die Schlucht zu der Bucht der Kopaïs-Ebene, die hier von Westen den anderen Hauptarm der Herkyna aus breiterem Thal empfängt. So bietet Livadia von Norden her wohl eines der malerischsten Städtebilder Griechenlands. Aufser Livadia ist nur noch Skripu, das mit dem dicht benachbarten Petromagula eine einzige Niederlassung von fast 1500 Einwohnern bildet, von Bedeutung. Es ist aber nur ein Dorf mit niedrigen Häusern, welche zwischen dem Ende der Durduvana, welche die Reste von Orchomenos trägt, und dem Ufer des Sees zerstreut umher liegen. — Alle anderen Orte sind kleine Dörfchen.

Werfen wir zum Vergleich noch einen Blick auf das Becken von Theben. Die untere Ebene ist sehr fruchtbar und ganz angebaut, aber wegen des Mangels an Bewässerung nicht für die Baumwolle geeignet. Es wird hauptsächlich Getreide gebaut. Die obere Ebene, mit ihrem flachen Neogen-Hügelland, ist lange nicht so ergiebig, wenn sie auch fast durchwegs angebaut werden könnte. Es geschieht dies aber nur in sehr geringem Mafs. Während im Altertum hier, aufser Theben selbst, drei bedeutende Städte lagen (Thespiae, Leuktra, Plataeae) ist die Bevölkerung jetzt sehr dünn, das Land

zum gröfsten Teil als Schafweide benutzt. Aufser am Abhange von Theben ist das ganze Land fast baumlos.

Das Becken von Theben umfafst etwa 350 qkm und zählt 15 000 Einwohner, also 43 auf 1 qkm. Davon entfallen auf Theben selbst 3228 Einwohner; mit den am Fufs des Abhanges gelegenen Vororten Pyri und H. Theodori aber 5203 Einwohner, so dafs es mit diesen zusammen Livadia noch übertrifft. Es trägt aber vielmehr dörflichen, ackerbauenden Charakter als dieses; Industrie fehlt vollständig, der Bazar ist unbedeutend und der Verkehr läfst sich mit dem Livadias nicht vergleichen.

In dem ganzen Mittel-Griechenland östlich von Lamia und Amphissa, aufser Attika, giebt es neben Livadia und Theben keinen einzigen städtischen Ort; höchstens könnte man das unbedeutende Atalanti noch als solchen bezeichnen. Kein einziger Ort erreicht mehr 4000 Einwohner. So ist Livadia der kommerzielle Mittelpunkt dieses ganzen Gebietes. Nur der östliche Küstensaum gravitiert nach Chalkis hinüber.

Die Hauptverkehrsader des Landes ist die Chaussee Athen-Theben-Livadia-Dadi-Lamia, mit Abzweigung von Theben nach Chalkis. Sie zieht von Theben am Südrand des Kopaïs-Beckens nach Livadia und dann das Kephissos-Thal aufwärts. Dieselbe Route verfolgt die im Bau begriffene Eisenbahn Piraeus-Larissa. Aufserdem hat die Kopaïs - Gesellschaft einige primitive Fahrwege von Theben nach ihren Arbeitsplätzen gebaut. Sonst giebt es nur Reitwege. Der Verkehr nach auswärts vollzieht sich vornehmlich auf der Landstrafse nach Athen und Piräus, nur in sehr geringem Mafs nach den Hafenorten Atalanti und Chalkis, gar nicht nach Westen oder nach der Küste des Korinthischen Golfes, die durch rauhe Gebirge von dem Binnenlande getrennt ist.

e. Die Trockenlegung des Kopaïs-Sees in der Neuzeit.

Seit dem Altertum ruhte das Problem der Trockenlegung des Kopaïs - Sees vollständig. Kaum aber war Griechenland von dem türkischen Joch erlöst, als man dieses grofse Werk wieder ins Auge fafste. Die ersten Projekte rührten von Deutschen her, nämlich von Fiedler, der 1836, und Russegger, der 1839 das Kopaïs-Gebiet besuchte; den Vorschlag von Forchhammer, die Ableitung durch Erweiterung der Quellen, in welchen das Kopaïs - Wasser hervortritt, zu bewirken, kann man nicht als ernst zu nehmendes Projekt ansehen. Dann folgte der französische Ingenieur Sauvage (1846). Der Ausführung trat man aber erst näher, als der Ingenieur Moule 1879 das Becken untersucht hatte. Auf sein Gutachten hin wurde eine französische Gesellschaft gegründet, welche im Jahr 1880 von der

griechischen Regierung die Konzession erhielt. Für die Ausführung des Unternehmens gewährte man ihr als Entgelt fast den ganzen trocken zu legenden Seeboden, den man durch die Isohypse von 97 m umgrenzte, als Eigentum, und zwar 8000 ha für immer, 16 000 ha auf 99 Jahre, zusammen also eine Fläche von 24 000 ha. Mit Zugrundelegung der Moule'schen Arbeiten wurde der Plan entworfen und unter dem Chef-Ingenieur Pochet 1883 ins Werk gesetzt. Schon am 12. Juni 1886 wurde der Tunnel eröffnet, welcher das Wasser des Kopaïs-Sees zum Likeri ableitet, und damit ersterer abgezapft. Im Januar 1889 ging das ganze Unternehmen in die Hände einer englischen Gesellschaft über. Jetzt ist die Trockenlegung im wesentlichen vollendet, und zwar mit einigen beträchtlichen Abweichungen von dem ursprünglichen Plan, wie er von Durand-Clay veröffentlicht und durch Supan (in Petermann's Mitteilungen 1889) bekannt gemacht wurde.

Alle modernen Projekte unterscheiden sich von der Entwässerungsanlage der Minyer wesentlich dadurch, dafs man die Katavothren teils gar nicht, teils nur in zweiter Linie für die Ableitung benutzt, diese dagegen hauptsächlich durch künstliche Tunnel bewirkt, welche man durch die das Kopaïs-Becken vom Meer trennenden Isthmen treibt. Man folgt also dabei dem Plan jener unbekannten Baumeister des späteren Altertums. Die Projekte von Fiedler, Russegger und Sauvage empfahlen die Durchbohrung des Isthmos von Larymna; das zur Ausführung gelangte Unternehmen wählte jedoch den anderen Weg, nämlich die Durchbohrung der Isthmen von Karditsa, Muriki und Anthedon, die Ableitung des Wasser erst in den Likeri, von diesem in die Paralimni und dann in das Meer, unter beträchtlicher Aufstauung dieser beiden Seen. Die Gründe, weshalb man diesem Weg den Vorzug vor dem Joch von Larymna gab, entziehen sich meiner Kenntnis und Beurteilung. Auf dem gewählten Weg sind die Durchstiche länger als beim Joch von Larymna, aufserdem verschlingen die angeschwollenen beiden kleineren Seen einiges angebaute Land, welches die Gesellschaft hat ankaufen müssen; andererseits ist die Länge der Kanäle auf dem Seeboden der Kopaïs wohl etwas kürzer, und man gewinnt durch die Aufstauung des Wassers in den beiden kleinen Seen eine bedeutende, gleichmäfsige Wasserkraft, die man zu industriellen Zwecken benutzen kann.

Aufser diesem System von Durchstichen hat man aber auch eine Kanalisierung des Seebodens selbst durchgeführt, um die Zuflüsse des Sees zu dem Ableitungs-Tunnel zu führen, ohne dafs sie sich über den Seeboden ausbreiten. Die moderne Anlage stellt also eine Kombination dar aus dem Entwässerungs-System der Minyer und aus dem einen der beiden späteren Versuche des Altertums — natürlich eine

unbewufste Nachahmung, da ja die Minyschen Kanäle erst während der Arbeit zum Vorschein kamen.

Das ganze Entwässerungswerk, wie es jetzt fertig vorliegt, ist kurz folgendes.

Ein grofser Gürtelkanal umzieht den See im Westen, Süden und Südosten. Er beginnt am Kephissos bei den Orten Gephyri und Rhomaeiko, etwa 7 km oberhalb seiner Mündung in den See, ungefähr an der Stelle, wo der Flufs bei Hochfluten nach rechts abzuschweifen liebte. Der Kephissos ist hier durch eine Schleuse von seinem alten Lauf abgesperrt und in den Gürtelkanal geleitet. Bei bedrohlichem Hochwasser soll die Schleuse geöffnet werden; dann nimmt ein Teil des Kephissos-Wassers den alten Lauf, wird an der ehemaligen Mündung von einem Notkanal aufgenommen und dem Melas zugeführt. In gewöhnlichen Zeiten ist aber der Kephissos ganz vom Melas abgesperrt. — Vom Kephissos zieht der Gürtelkanal am Westufer, dann am Süd- und Ostufer des Sees entlang bis zur Bucht von Karditsa. Bis in die Nähe von Haliartos liegt der Kanal aufserhalb des Seebodens, dann zieht er sich in diesen hinein. Dieser Gürtelkanal nimmt alle Zuflüsse des Sees auf dieser ganzen Strecke auf, das heifst alle beträchtlichen Zuflüsse des Sees überhaupt, ausgenommen den Melas. Die Zuflüsse sind oberhalb ihrer Mündung in den Kanal sämtlich reguliert und eingedeicht. — Der Kanal besteht aus einem doppelten Bett; das für den kleinen Wasserstand ist in den natürlichen Boden eingeschnitten; es wird zu beiden Seiten von je einem Deich begleitet, welche über den Boden aufragen und so ein breiteres Hochflutbett bilden. Aufserhalb der Deiche verlaufen dann noch kleine Austrocknungs-Gräben, welche das Regenwasser der Umgebung sammeln. Der Kanal ist 33 km lang; das kleine Bett hat 9 bis 22 m Sohlenbreite; die Breite des Hochflutbettes (der Abstand der Deiche) beträgt 69 bis 52 m; die Tiefe des kleinen Bettes ist etwa 2 m, die Höhe der Deiche 1,60 bis 1,90 m. Der Kanal fällt von 100,79 m bis auf 90,50 m; seine Sohle liegt in der Bucht von Karditsa etwa 4 m unter dem Niveau der Ebene. Die gesamte bewegte Erdmasse beläuft sich auf 1 660 000 Kubikmeter[1]).

Der zweite Kanal, der „innere Kanal“, empfängt keinen Zuflufs von Aufsen. Er beginnt bei Karya am Westufer und folgt der tiefsten Rinne des Seebodens in der Nähe des Südufers, läuft also dem Gürtelkanal in geringer Entfernung parallel. Er ist bestimmt, das Regenwasser, das auf den Seeboden fällt, abzuleiten und so die Bildung von Sümpfen in den tiefsten Teilen zu verhindern. Er ver-

[1]) Durand-Clay; Supan S. 73.

einigt sich nach einem Lauf von 24 km mit dem Gürtelkanal in der Bucht von Karditsa.

Ursprünglich hat man noch einen nördlichen Gürtelkanal geplant, der den Melas demselben Vereinigungspunkt zuführen sollte. Man hat aber diese Absicht aufgegeben und den Melas in seinem alten Lauf gelassen, indem man ihn nur in seinem mittleren Lauf eingedeicht hat — in seinem Unterlauf ist dies nicht nötig, da er dort tief eingeschnitten ist. Aufserdem leitet man ihm durch jenen oben erwähnten Notkanal im Fall der Gefahr Wasser des Kephissos zu. Ein kleines Stück des beabsichtigten Nordkanals ist in der Bucht von Karditsa fertig gestellt. Der Melas mündet also nach wie vor in seiner grofsen Katavothre (Nr. 8) und erscheint in der Quelle von Skroponeri wieder zu Tage.

Die Überlassung des Melas an die grofse Katavothre kann nur als ein sehr glücklicher Gedanke bezeichnet werden. Man hat dadurch grofse Kosten erspart und zugleich den Ableitungs-Tunnel erheblich entlastet; andererseits bietet die gleichmäfsige Wasserführung des Melas die Gewähr, dafs sein Abflufs durch die Katavothre keiner Störung unterliegen wird.

Alles andere Wasser, aufser dem Melas, vereinigt sich also in dem Kanal der Bucht von Karditsa. Von hier führt es zunächst ein offener Einschnitt von 2760 m Länge durch die Ebene, die sich an die Bucht anschliefst, dann der Tunnel von Karditsa durch den Rücken des Isthmos. Die Länge des Tunnels wurde mir zu 860 m angegeben[1]) (Durand-Clay 672 m); er ist 7½ m hoch und 5 bis 6 m breit. Jenseits folgt noch ein kurzer Einschnitt, dann stürzt sich das Wasser in mächtigem Katarakt hinab in die Ebene von Sengina und den Likeri-See. Dieser See lag vorher 45 m hoch. Jetzt steigt er infolge des Zuflusses, der ihm seit der Eröffnung des Tunnels 1886 zugeht, allmählich an. Ein fränkischer Thurm, der zur Zeit der Aufnahme der Carte de la Grèce (in den vierziger Jahren dieses Jahrhunderts) auf einer Halbinsel im See stand, bei Beginn der Arbeiten schon auf einer Insel sich befand, ragt jetzt nur noch mit seinen Zinnen hervor. Bald wird dieser Zeuge abendländischer Ritterherrschaft für immer unter den Fluten begraben sein.

Der Likeri-See wird bis zum Niveau von 80 m ansteigen, also bis wenige Meter unter der Tunnelöffnung. Die kleine Ebene von Sengina, dieses Dörfchen selbst, sowie ein Teil der Ebene von Muriki wird dann verschwunden sein. Sie sind von der Gesellschaft angekauft. Dann wird sich der See über den Isthmos von Muriki ergiefsen, den man

---

[1]) Vgl. das S. 19 Gesagte.

durch einen offenen Einschnitt etwas eingekerbt hat. Die Sohle dieses Einschnittes liegt 78 m ü. d. M. und wird 2 m hoch mit Wasser bedeckt sein; er ist 25 m breit, im Maximum 5 m tief und etwa 600 m lang. Eine Brücke führt hinüber. — Dann wird sich das Wasser frei hinabstürzen zu dem früher 35 m hohen Paralimni-See. Einen ursprünglich beabsichtigten Tunnel bei Ungra zur Verbindung des Likeri mit der Paralimni hat man aufgegeben. Schon jetzt dringt durch unterirdische Spalten unerwarteter Weise Wasser aus dem ansteigenden Likeri-See in die Paralimni. Diese steigt daher bereits; wenn der Überflufs über den Isthmos von Muriki in Thätigkeit getreten ist, wird sie noch schneller steigen und zwar bis zur Höhe von 55 m ü. d. M. Dann wird das Wasser in den bereits fertiggestellten Abflufs eintreten, der es durch den Isthmos von Anthedon zum Meer hinausführt. Dieser letzte Durchstich besteht aus zwei offenen Einschnitten von zusammen 576 m Länge und einem dazwischenliegenden Tunnel von 860 m Länge, 3½ bis 4 m hoch und breit. Dann fällt das Wasser in freiem Lauf zu der nur 800 m entfernten Küste hinab, wobei es also an 50 m Gefälle besitzt.

Diese Wasserstürze von Muriki und Anthedon werden eine sehr bedeutende Kraft liefern. Man berechnet die Masse, welche aus dem Likeri ausströmen wird, auf 50 Millionen[1]), diejenige, welche den Tunnel von Anthedon passieren wird, auf 40 Millionen Kubikmeter im Jahr[2]). Da die Seen als Reservoire dienen, wird die Schwankung der Wassermenge in den Jahreszeiten gering sein. Man beabsichtigt daher, an diesen Wasserfällen industrielle Anlagen zu errichten. Wenn sich erst der Boden des Kopaïs-Sees mit Baumwoll-Feldern bedeckt haben wird, dann wird man hier das Rohprodukt verspinnen können, wie es in kleinerem Mafs schon in Livadia mit Hülfe der dortigen Wasserkraft geschieht. Doch das ist vorläufig ein Zukunftstraum und wird wohl noch lange ein solcher bleiben! Könnte man nicht die Wassermenge und die Kraft dieser Wasserstürze dazu benutzen, um das unter Wassermangel schwer leidende Athen mit Wasser zu versorgen?

Der Kopaïs-See ist durch die Trockenlegung jetzt völlig verschwunden, mit Ausnahme weniger Sümpfe, besonders desjenigen an den Melas-Quellen. Die Schilfdickichte, die ihn bedeckten, sind bis auf kleine Reste verschwunden. Unabsehbar breitet sich die vollständig horizontale, fast vegetationslose braune Fläche aus[3]), auf der man rein

[1]) S. die Karte der Kopaïs-Gesellschaft.

[2]) Durand-Clay S. 18.

[3]) Eine weifse Farbe der Oberfläche — auf die man den alten Namen λευκῶνες für die Ebene von Kopae bezieht — habe ich in den von mir besuchten Teilen nicht gesehen. Der weifse Mergel des Bodens ist an der Oberfläche durch Humus dunkel gefärbt.

gar nichts sieht, auf der daher jeder Mafsstab für Gröfse und Entfernung fehlt.

Die Austrocknung ist also technisch vorläufig gelungen. Fast 25000 Hektar des allerfruchtbarsten Bodens sind gewonnen. Nach Durand-Clay kann der Hektar durchschnittlich 2100—7000 kg Mais liefern, was einem Netto-Ertrag von 200—710 Frs. entspricht, oder 1900—2000 kg Baumwolle, die einen Reingewinn von 250—775 Frs. abwirft. Das gäbe also einen jährlichen Rein-Ertrag von mindestens 5 Mill. Frs., wenn der ganze Seeboden bebaut ist. — Aber der Erfolg ist, selbst nur in technischer Hinsicht, noch manchen Gefahren ausgesetzt. Zunächst fragt es sich, ob das Ausmafs der Kanäle und die Stärke der Deiche grofs genug sind, um einer aufsergewöhnlichen Hochflut des Kephissos, wie sie sich zuweilen ereignen, Stand zu halten. Ferner würde eine Verstopfung des Tunnels von Karditsa das ganze Becken wieder unter Wasser setzen. Zwar ist bei einem künstlichen Tunnel wegen seiner regelmäfsigen Gestalt die Gefahr einer Verstopfung weit geringer als bei den unregelmäfsigen Katavothren; dennoch aber ist sie nicht ausgeschlossen, besonders da die Erdbeben dort so überaus häufig und heftig sind[1]). Eine Verstopfung des Tunnels wäre aber nicht zu beseitigen, ohne dafs man das Wasser von ihm abdämmt und so die See-Ebene wieder zeitweise überschwemmt. Man thäte wohl gut, einen kleineren Teil der See-Ebene durch Eindeichung zu einem Not-Bassin zu gestalten, in welches man das Wasser aufstauen könnte, bis etwaige Reparatur-Arbeiten vollendet wären; so könnte man vielleicht die Überschwemmung der ganzen Ebene vermeiden.

Jedenfalls benötigt das ganze Werk beständiger aufmerksamer Beaufsichtigung. Sollte diese einmal unterlassen werden — was bei einem etwaigen finanziellen Mifserfolg der Gesellschaft wohl denkbar wäre —, so würde ein Verlust des ganzen Erfolges zu befürchten sein.

Ist die Trockenlegung gelungen, so fragt es sich weiter, wie steht es mit der Ausnützung des Gewonnenen? — In die finanziellen Ergebnisse und Absichten der Gesellschaft habe ich natürlich keinen Einblick. Das Folgende ist daher nur persönliche Ansicht, aus meiner Kenntnis der griechischen Verhältnisse gewonnen. Da möchte ich nun glauben, dafs die Verwertung des Seebodens noch in weiter Ferne liegt.

Zunächst fehlt bisher die Bewässerung des Bodens. Ein Anbau von Sommerfrüchten, besonders der Baumwolle, welche die lohnendste Frucht dieser Gegend ist, kann in dem trockenen Klima des Sommers nur bei Berieselung getrieben werden, und da es keine Quellen im Seeboden giebt, das Wasser der Zuflüsse aber in den Kanälen tiefer

[1]) Auf die Erdbeben-Gefahr hat Supan (S. 73) aufmerksam gemacht.

liegt als die Oberfläche, müssen künstliche Vorrichtungen zur Bewässerung des Seebodens ersonnen werden. So beabsichtigte denn auch das ursprüngliche Projekt, mit Hülfe der Kraft des Wassersturzes bei dem — jetzt aufgegebenen — Tunnel von Ungra Wasser über das Niveau der Kopaïs-Ebene zu heben und dann über diese hin zu verteilen. Bisher ist noch keine derartige Anlage gemacht worden, und ich weifs nicht, ob eine solche noch in der Absicht der Gesellschaft liegt.

Ein noch wichtigeres Hindernis ist aber der Mangel an Arbeitskräften für die Bebauung. Wie wir sahen, ist schon ohne Hinzurechnung des Seebodens die Bevölkerung des Kopaïs-Gebietes eine sehr dünne. Die Leute sind zudem wenig arbeitsam und äufserst genügsam. Die Bevölkerung reicht daher kaum hin, das schon vorher vorhandene kulturfähige Land zu bebauen. Sie wird es zudem meist vorziehen, bei ihren, wenn auch weniger fruchtbaren Äckern zu bleiben, die ihnen als freies Eigentum gehören, als den Seeboden zu bebauen, den sie von der Gesellschaft pachten oder kaufen müssen. So kommt es, dafs jetzt zwar ein Teil des Seebodens an den Rändern regelmäfsig und mit Sicherheit des Ertrages bebaut wird, der auch schon vorher von den umliegenden Dörfern, aber nur in günstigen Sommern und unter Gefahr des Verlustes der Ernte angebaut wurde; dafs sich auch wohl der Anbau um einiges ausgedehnt hat — dafs aber die grofse Masse des Bodens noch unbenutzt daliegt.

Ein ausgedehnterer Anbau des Seebodens wird sich nur ermöglichen lassen, wenn man Kolonisten ansiedelt. Das hat aber auch bedeutende Schwierigkeiten, und ich weifs nicht, ob daran überhaupt schon gedacht ist. Die Teile Griechenlands, welche wegen Übervölkerung Ansiedler abgeben könnten, sind gering; es sind z. B. die Mani und Arkadien; und die Griechen pflegen heutzutage, wenn sie sich zum Auswandern entschliefsen, es vorzuziehen, als Händler, namentlich ins Ausland, zu gehen, und nicht sich wieder als Ackerbauer, und besonders nicht in Griechenland niederzulassen. Eine Ausnahme bilden nur die Korinthen-Gegenden, die aber neuerdings auch ihre Anziehungskraft einzubüfsen scheinen. Es könnte daher eigentlich nur an ausländische Kolonisten, etwa christliche Albanesen und Makedonier oder Süd-Italiener gedacht werden. Der Niederlassung der letzteren stehen aber die nationale und religiöse Fremdartigkeit der einheimischen Bevölkerung und die traurigen ökonomischen Verhältnisse Griechenlands im Wege. So fürchte ich, dafs noch lange der Seeboden der Kopaïs zwar trocken, aber auch unbebaut bleiben wird. Überhaupt halte ich es für verfehlt in Griechenland, wo grofse Mengen trefflichen Landes wegen Mangels an Ackerbauern ungenutzt daliegen, noch grofse Strecken Neulandes gewinnen zu wollen.

Burnouf hat im Jahr 1850 die Befürchtung ausgesprochen, dafs durch Trockenlegung des Kopaïs-Sees das Klima des östlichen Mittel-Griechenlands trockener werden würde. Es ist sicher, dafs das Fehlen eines so grofsen Wasserspiegels in einem rings von Bergen umgebenen Kessel auf das Klima dieses Kessels selbst nicht ganz ohne Einflufs sein kann. Haben doch schon die Alten beobachtet, dafs bei hohem Wasserstand die Winter in Böotien wärmer sind als bei geringer Wassermenge. Eine Veränderung des Klimas wird sich aber im wesentlichen auf die Zeit von November bis Juni beschränken, da im Spätsommer und Herbst der See in der Regel trocken war. Ob sich in der ersteren Jahreszeit ein Nachlassen der Niederschläge Böotiens seit dem Austrocknen des Sees bemerkbar gemacht hat, weifs ich nicht. Jedenfalls möchte ich vermuten, dafs sie nicht bedeutend ist, da die Niederschläge in Griechenland doch wesentlich durch die grofsen Luftströmungen bedingt sind. Aufserdem hat, wenn die Regenbeobachtungen, die Durand-Clay angiebt, richtig sind, Böotien in seiner nassen Jahreszeit so reichliche Niederschläge, dafs es einen kleinen Abzug schon vertragen kann — die sommerliche Trockenzeit bleibt ja davon unberührt. Wohl aber wird sich eine rauhere Temperatur des Winters im Kopaïs-Becken bemerklich machen, die durch die grofse Wasserfläche jedenfalls nicht unwesentlich gemildert wurde, obwohl auch so schon Böotien von jeher wegen kalter Winter berüchtigt war. Erst längere Beobachtungen werden darüber Entscheidung bringen. Jedenfalls war der Winter 1887/88 in Böotien sehr streng, und ebenso trat zur Zeit meines Besuches im März 1893 aufsergewöhnliche Kälte ein (s. o.)

Einen klimatischen Erfolg hat die Austrocknung des Kopaïs-Sees nach den Aussagen der Umwohner schon gehabt, nämlich das Nachlassen der früher in der ganzen Umgebung so aufserordentlich heftigen Malaria-Fieber!

Viele Fragen der natürlichen und der vom Menschen beeinflufsten Geschichte des Sees bleiben noch zu lösen übrig, und es würde sich wohl lohnen, sie an Ort und Stelle einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Besonders wären folgende Fragen aufzuhellen: 1. Ist die Bresche am Südrand des Likeri-Sees, durch welche der Kanavari-Bach mündet, von Menschenhand erweitert? 2. Ist das Joch am Isthmos von Onchestos, welches die Eisenbahn benutzt, durch künstliche Aufschüttung erhöht? 3. Wie hoch liegen die höchsten Wasserstandsmarken am Kopaïs-See und wie verhalten sie sich zur Höhe jenes Joches bei Onchestos? 4. Aus welcher Zeit stammen die Durchstiche der Isthmen von Larymna und Karditsa? Hier sollte man einige der Schächte ausräumen. 5. Haben die bisher nicht gefundenen Kanalstrecken der Minyer existiert? 6. Was birgt der Tumulus in der Mitte des Sees?

Hoffen wir, dafs bald eine kundige Kraft die Lösung dieser Fragen in Angriff nehme!

Die wichtigere Literatur über den Kopaïs-See.

Theophrast (372—287 v. Chr.). Historia plantarum IV, 11. 8.
„ De causis plantarum V, 5, 2. 12, 3.

Diodorus Siculus (Ende des 1. Jahrh. v. Chr.), IV, 18.

Strabo (63 vor bis 24 nach Chr.), IX, 2, 13. 16—19. 40.

Plinius (23—79 nach Chr.), Historia naturalis XVI, 66.

Plutarch (46—130 nach Chr.), Moralia 41, 3
„ Pelopidas XVI.
„ Sulla XX.

Pausanias (schrieb 160—180 nach Chr.), IX, 23, 4. 24. 36, 3. 38, 5. 6.

Polyaenus (2. Jahrh. nach Chr.), I, 3. 5.

Diogenes Laertios (1. Hälfte des 3. Jahrh. nach Chr.), IV, 5.

Stephanos von Byzanz (6. Jahrh. nach Chr.), vide *Ἀθῆναι*.

Wheler and Spon, A Journey into Greece. London 1682, S. 465—469. (Erste genauere Beschreibung der Katavothren in neuerer Zeit, auch der antiken Ableitungs-Arbeiten auf den Isthmen. Die Katavothren werden für Werke der Menschenhand angesehen).

Pococke, Beschreibung des Morgenlandes, herausgeg. von Beyer. III. Erlangen 1792. S. 225 f. (Beschreibung des Sees und der Katavothren, die 60 an der Zahl sein sollen).

Walpole, Memoirs relating to European and Asiatic Turkey. London 1818. Darin: Raikes, Remarks on parts of Boeotian and Phocis. S. 301—305. Walpole, On the Boeotian Catabothra and Copaic Lake. S. 305 ff. (Katavothren für künstlich gehalten.)

Dodwell, A classical and topographical Tour through Greece. II. London 1819. S. 55 ff.

Müller, K. O., Orchomenos und die Minyer. (1. Aufl. 1820). 2. Auflage, Breslau 1844. Mit Karte. (Erste Beleuchtung der Geschichte des Sees im Altertum.)

Leake, Travels in Northern Greece. II. London 1835. S. 118—161. 276—323.

Forchhammer, Hellenika. Griechenland, im Neuen das Alte. I. Berlin 1837. Mit Karte. (Eingehende topographische und hydrographische Beschreibung. Abenteuerliche geologische Ansichten.)

Ulrichs, Reisen und Forschungen in Griechenland. I. Bremen 1840. (Ausführliche Darstellung.)

Fiedler, Reise durch Griechenland. I. Leipzig 1840. S. 100—131. (Geologie, Projekt zur Entwässerung.)

Brandis, Mitteilungen über Griechenland. I. Leipzig 1842. S. 124—130.
Mure, A Tour in Greece. I. London 1842. S. 226 f.
Buchon, La Grèce continentale et la Morée. Paris 1844. S. 213—226. (Mit besonderer Berücksichtigung des Mittelalters.)
Sauvage, Description géologique d'une partie de la Grèce continentale et de l'île d'Eubée. Annales des Mines. IVe Série. T. X. Paris 1846. S. 101—156. (Besonders S. 129—138.) Mit geologischer Karte. (Erste genauere Darstellung der Geologie des Kopaïs-Gebietes.)
Russegger, Reisen in Europa, Asien und Afrika. IV. Stuttgart 1848. S. 92—101. (Geologie, Projekt zur Entwässerung.)
Ross, L., Griechische Königsreisen. I. Halle 1848. S. 25. 99—103.
Sauvage, Projet de dessèchement du Lac Copaïs. Mémoire à l'appui redigé en 1849 par C. S. Athènes 1868. (Mir nicht zugänglich).
Burnouf, Le Lac Copaïs. Archives des Missions scientifiques. I. Paris 1850. S. 133—160. (Zusammenstellung, besonders der klimatischen und hydrographischen Verhältnisse.)
Bursian, Geographie von Griechenland. I. Leipzig 1862. S. 195—199. (Gute Zusammenfassung der Topographie und Geschichte des Sees.)
Lindermayer, Die Austrocknung des Kopaïs-Sees in Griechenland. Ausland 1865. S. 393—397.
Bittner, Der geologische Bau von Attika, Böotien, Lokris und Parnassis. Denkschriften d. Wiener Akademie d. Wiss. Math.-naturw. Klasse. Bd. 40. 1880. S. 2—8. Geologische Karte. (Grundlegende Arbeit über die Geologie des Seegebiets)
Neumann-Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland. Breslau 1885. S. 224—247. (Zusammenfassung.)
Durand-Clay, Le dessèchement du Lac Copaïs. Extrait du Bulletin de la Direction de l'Hydraulique agricole. Paris 1888. Karte. (Das jüngste Projekt der Austrocknung.)
Supan, Die Trockenlegung des Kopaïs-Sees. Petermann's Mitteilungen, 35. Bd. Gotha 1889. S. 71 ff. Karte. (Auszug aus dem vorigen.)
Philippson, Bericht über eine Reise durch Nord- und Mittel-Griechenland. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 25. Bd. 1890. S. 389 f. (Die Meeresküste des Seegebiets.)
Kraus, Sumpf- und Seebildungen in Griechenland mit besonderer Berücksichtigung der Karsterscheinungen und insbesondere der Katabothren-Seen. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. 35. 1892. S. 383—392. (Kompilation, nicht frei von Irrtümern. Von Wichtigkeit sind einige Beiträge von Heger.)
Kambanis, Le dessèchement du lac Copaïs par les anciens. Bulletin de Correspondance Hellénique. XVI. Paris 1892. S. 121—137. Mit Karte von Lallier. (Erforschung der Entwässerungsarbeiten der Minyer.)

Curtius, Die Deichbauten der Minyer. Sitzungsbericht der Berliner Akademie d. Wiss. Philos.-histor. Klasse. Bd. 55. 1892. S. 1181—93. Mit Karte von Kaupert. (Beruht auf der vorigen Arbeit.)

Bädekers Griechenland. (Redigiert von Lolling.) 3. Aufl. Leipzig 1893. S. 190—198.

Karten, soweit sie nicht in den angeführten Schriften enthalten:

Carte de la Grèce, 1 : 200000. Rédigée et gravée au Dépôt de la Guerre. Paris 1852. (Noch immer die einzig zuverlässige topographische Grundlage.)

Plan du lac Copaïs, 1 : 50000. Aufgenommen von den Ingenieuren der „Compagnie française pour le dessèchment et l'exploitation du lac Copaïs." (Nicht im Buchhandel. Genaue Aufnahme des Seebodens, Zeichnung des Projektes zur Austrocknung, das jedoch bei der Ausführung verändert worden ist.)

Über die Methoden der Verarbeitung von meteorologischen Beobachtungen zur See.

Von Dr. Wilh. Meinardus.

Als der Verfasser auf Grund des im Archiv der Deutschen Seewarte befindlichen maritim-meteorologischen Beobachtungsmaterials die klimatischen Verhältnisse des nordöstlichen Teils des Indischen Ozeans bearbeitete, lag es ihm ob, die Methoden der Zusammenfassung der Einzelbeobachtungen zu prüfen. Als Ergebnis dieser Prüfung stellte sich heraus, dafs bei der Behandlung der Beobachtungen nach den bisher angewandten Methoden sich Fehlerquellen bemerkbar machen, deren Gröfse vielleicht unterschätzt zu werden pflegt, auf die aufmerksam zu machen wenigstens um so mehr geboten erscheint, als die Methoden der ozeanischen Klimatologie und die ihnen anhaftenden Mängel, soweit dem Verfasser bekannt, noch keine systematische Behandlung erfahren haben.

Bei der nachfolgenden Untersuchung über die Methoden der Verarbeitung maritim-meteorologischer Beobachtungen wird angenommen, dafs ein reichhaltiges, von Kapitänen der Handelsmarine gesammeltes, kritisch gesichtetes, tadelloses Beobachtungsmaterial, wie es besser kaum von einer wissenschaftlichen See-Expedition hätte geliefert werden können, der klimatologischen Bearbeitung zu Grunde gelegt werden

kann. Es leuchtet sogleich ein, dafs dieses zur See gewonnene Beobachtungsmaterial nach anderen Methoden behandelt werden mufs, als das zu Lande gewonnene, weil die räumliche und zeitliche Verteilung der Beobachtungen hier und dort wesentlich verschieden ist. Es scheint deshalb zweckmäfsig, von diesen beiden Gesichtspunkten aus den Gang der Untersuchung zu leiten.

Die räumliche Verteilung der Beobachtungen.

Fast alle Länder der civilisierten Staaten sind mit einem festen meteorologischen Beobachtungsnetz überzogen, jede Station des Netzes liefert eine fortlaufende Beobachtungsreihe. Anders auf der herrenlosen See. Die Maschen des maritimen Beobachtungsnetzes verschieben sich in jedem Augenblick, werden hier enger, dort weiter, bald wird dieser, bald jener Punkt durch eine Beobachtung ausgezeichnet. Bei längerer Betrachtung dieses beweglichen Bildes bemerkt man, dafs eine gewisse Auswahl von Beobachtungsorten stattfindet, dafs diese Orte längs bestimmter Linien auf Streifen liegen, die den Ozean überziehen, an den Küsten sich schaaren und in vielen Punkten sich durchschneiden: man beobachtet die grofsen ozeanischen Verkehrsstrafsen.

Welche Gesetze bestimmen die Lage der grofsen maritimen Verkehrsadern?

Den Schiffen der Handelsmarine, welche den Güteraustausch zwischen den durch Meeresflächen getrennten Ländern zu vermitteln haben, gilt als erster Wahlspruch: billige und schnelle Fahrt. Die Erfüllung dieser beiden Forderungen wird gegenwärtig von Dampfern und Segelschiffen in verschiedener Weise angestrebt. Der Dampfer erreicht durch schnelle, aber kostspielige Fahrt sein Ziel, der Segler sucht die Strecken günstigen Windes, welcher ihn kostenfrei, aber auf längerer Fahrt zum Bestimmungshafen führt. Die den Dampfer bewegende Kraft steht unter dem Willen des Menschen, sie kann dazu benutzt werden, der Kraft widriger Winde und Meeresströmungen zu trotzen; daher ist für den Dampfer im allgemeinen die geometrisch kürzeste Linie auch die Linie der schnellsten Fahrt. Die Segel indessen bläht bald ein starker, bald ein schwacher Wind; günstige, beständige und frische Brisen, die den einen Meeresteil vor dem andern auszeichnen, die Gunst des Augenblicks, welche der Kapitän zu nutzen versteht, bestimmen die Route und die Geschwindigkeit des Seglers. Die Verkehrsstrafsen der Dampfer sind gröfste Kreise, die der Segler vielfach gebrochene Linien, welche an den Weg von Lichtstrahlen erinnern, die Medien von verschiedener optischer Elastizität zwar auf Umwegen, aber doch mit dem geringsten Zeitaufwand durcheilen

Die Dampferroute vermag die Hand des Seefahrers im voraus nach

mathematischer Formel oder als gerade Linie auf Karten gnomonischer Projektion festzulegen. Die Segelschiffroute bestimmen erst die in langen Zeiten gesammelte, traditionelle und eigene Erfahrung der Seefahrer und die wachsende Kenntnis der Verteilung der Winde und ihrer Gesetze. Deshalb haben diese Linien im Lauf der Zeit ihre Lage verändert, verbessert und nähern sich, namentlich seit Maury's beispielgebender Einrichtung eines maritimen Beobachtungsnetzes und systematischer Auswertung der Beobachtungen, immer mehr den Linien der durchschnittlich schnellsten Fahrt[1]).

Den Segelrouten ist noch eine kurze Betrachtung zu widmen, zumal jede klimatologische Erforschung der Ozeane die meteorologischen Beobachtungen auf Segelschiffen, welche die auf den Handelsdampfern gemachten an Zahl weit übertreffen, in erster Linie zu benutzen hat und deshalb die Methoden der Bearbeitung von Segelschiff-Beobachtungen in den Vordergrund der Besprechung treten müssen.

Die Lage der Segelrouten ist, abgesehen von der Verteilung des Festen und Flüssigen, abhängig von der Lage der mit einander handeltreibenden Länder und ihrer Häfen und von der mittleren Verteilung der vorherrschenden Luft- und Meeresströmungen, welch' letztere wieder eine Funktion der Jahreszeit zu sein pflegt. (Von den Meeresströmungen, als den weniger wirksamen Triebkräften der Schiffe, mag der Kürze halber abgesehen werden.) Wie indessen die mittlere Verteilung der vorherrschenden Luftströmungen nur als eine abstrakte Gröfse, ist die mittlere Schiffsroute, wie sie auf Karten dargestellt und in Segelhandbüchern empfohlen wird, auch nur gewissermafsen als eine abstrakte Linie anzusehen. In jedem konkreten Fall wird oder kann die Verteilung der Winde von jener mittleren abweichen, und wegen dieser Abweichung wir dauch die Schiffsroute jedes einzelnen Seglers von der mittleren abweichen. Die einzuhaltende Segelroute wird zwar im grofsen und

[1]) Wie sich seit Columbus' Zeiten bis zu Maury's epochemachender That die Lage der grofsen ozeanischen Verkehrslinien vielfach geändert, manchmal verschlechtert, doch im allgemeinen teils unter tastenden Versuchen und durch zufällige Entdeckungen, teils unter bisweilen spekulativer Verwertung der am Ende des 17. Jahrhunderts beginnenden Erkenntnis der allgemeinen Cirkulation der Atmosphäre und ihrer Modifikationen durch die Verteilung des Festen und Flüssigen, verbessert hat, darüber findet man eine lehrreiche Besprechung in den „Annalen der Hydrographie" (XXI 1893, S. 217, 252, 294ff.) von Eugen Gelcich, Beiträge zur Geschichte der ozeanischen Segelanweisungen. Über die Gründung nautischer Institute und ihre Thätigkeit auf diesem Gebiet erhält man ein anschauliches Bild durch den „Bericht über die Pflege der maritimen Meteorologie in Deutschland, erstattet an den Internationalen Meteorologen-Kongrefs in Rom durch Dr. Neumayer. (Hamburg 1879.)"

ganzen für jeden Segler nach der in den Segelhandbüchern gegebenen Anweisung, im einzelnen aber durch die angetroffenen Windverhältnisse bestimmt werden.

Von der Lage der mittleren Verkehrslinien ist nun, wie sich von selbst versteht, die Verteilung der Beobachtungsorte auf dem Meer abbängig. Durch die Abweichungen der konkreten Schiffsrouten von den mittleren vergröfsert sich das Areal, auf dem Beobachtungen gemacht werden, ganz bedeutend; es laufen breite Beobachtungsstreifen längs der mittleren Verkehrslinien über die Ozeane. Auf den mittleren Routen selbst liegen die Beobachtungsorte am dichtesten gedrängt, ihre Zahl nimmt senkrecht zu jenen mit wachsendem Abstand rasch bis zu einem Minimum ab. Ferner findet aber auch längs der Segellinien ein Wechsel der Dichte der Beobachtungsorte statt, weil dort, wo günstige Windverhältnisse die Fahrt beschleunigen, die Beobachtungsorte weit auseinandergezogen, an Stellen, wo ungünstige Winde oder Stillen die Fahrt hemmen, sie dicht zusammengedrängt werden. Betrachtet man z. B. die Verteilung der Beobachtungspunkte längs einer Segellinie, welche das nördliche und südliche Passat-Gebiet und die dazwischen liegende Doldrum-Zone meridional kreuzt, so findet man eine Verdichtung der Beobachtungsorte in der Doldrum-Zone und an den windstillen polaren Grenzen der Passatgebiete, in diesem selbst eine Verdünnung.

Das sind im allgemeinen die Regeln, nach denen sich die räumliche Verteilung der Beobachtungsorte auf den Ozeanen bestimmt. Die Bescbränkung ihrer Lage auf gewisse Streifen, ihre verschiedene Dichte im Längs- und Querschnitt dieser Streifen geben dem maritimen Beobachtungsnetz ein eigentümliches Gepräge.

Die Beobachtungsorte auf dem Meer unterscheiden sich nun aber von den Stationen auf dem Lande dadurch, dafs an diesen eine fortlaufende Beobachtungsreihe ununterbrochen fortgesetzt, an jenen nur eine einzige Beobachtung gemacht wird. Die Zahl der Beobachtungsorte auf dem Meer ist also identisch mit der Zahl der Beobachtungen selbst. Was oben von der Lage und der Dichte der Beobachtungsorte gesagt wurde, gilt in gleicher Weise von der Verteilung der Beobachtungen selbst.

Wegen dieses wesentlichen Unterschieds im Charakter der Beobachtungsorte zu Lande und zur See, bedarf die klimatologische Erforschung des Meeres einer ganz andern Methode, die Beobachtungen zu bearbeiten, als die des Festlandes. Da man nicht in der Lage ist, aus einer einmaligen Beobachtung an einem Ort die klimatischen Mittelwerte zu bestimmen, so fafst man mehrere Beobachtungspunkte, die innerhalb einer bestimmten Fläche liegen, zusammen und spricht

dieser ganzen Fläche oder doch ihrer Mitte die klimatischen Eigenschaften der in ihr liegenden Beobachtungspunkte zu, von denen jeder nur eine einzige Beobachtung zur Bestimmung jener Eigenschaften beigetragen hat.

Bei der Befolgung dieser Methode werden zwei Voraussetzungen gemacht:

1) Das Klima jedes Ortes der Fläche stimmt mit dem Klima der Fläche überein.

2) Gerade die Beobachtungen, welche an verschiedenen Punkten und zu verschiedenen Zeiten in der Fläche gemacht wurden, eignen sich zur Bestimmung der klimatischen Mittelwerte der Fläche.

Die erste Voraussetzung wird um so mehr erfüllt sein, je kleiner die Fläche ist, die zweite Voraussetzung verlangt eine gewisse Lage und Ausdehnung der Fläche, welche durch die Lage der mittleren Schiffsrouten bestimmt wird. Das ergiebt sich aus folgender Überlegung.

Es wurde vorher schon bemerkt, dafs durch die Abweichung der konkreten Windverhältnisse von den mittleren auch eine Abweichung der entsprechenden Schifffahrtslinien herbeigeführt wird. Da nun eine bestimmte Abweichung der Windverhältnisse von den mittleren eine bestimmte seitliche Abweichung der Segelroute von der mittleren zur notwendigen Folge haben wird, so kommen jene bestimmten Windverhältnisse hauptsächlich in einer seitlichen Zone, welche der mittleren Schiffsroute parallel läuft, zur Beobachtung. Infolgedessen werden überhaupt alle Windbeobachtungen, welche auf der einen Seite der mittleren Route gemacht sind, in dem einen Sinn von den „normalen“ abweichen, die auf der andern Seite gemachten in einem andern Sinn. Ein Segler, welcher einer mittleren Route zu folgen gedenkt, wird z. B. durch starke, von rechts wehende Winde nach links, durch starke von links wehende Winde nach rechts von der Route abgedrängt. Die Beobachtungen auf der linken Seite der mittleren Bahn werden daher bei andern Winden gemacht als die auf der rechten Seite. Die Windbeobachtungen werden gleichsam sortiert oder polarisiert, da die seitlich von der Route gemachten polare Gegensätze zeigen. Diese Sortierung beschränkt sich nicht auf die Windbeobachtungen; denn da jeder Windrichtung ein bestimmter Witterungscharakter entspricht, welcher in den Werten der klimatischen Windrosen seinen Ausdruck findet, so wird mit der abnormen Windrichtung der abnorme Witterungscharakter in den Beobachtungen zu Seiten der mittleren Schiffsroute ausgeprägt.

Diese Erwägungen setzen uns in die Lage zu prüfen, wann die

zweite Voraussetzung, die bei der Zusammenfassung maritimer Beobachtungen gemacht wird (s. oben), erfüllt ist. Die Lage und Gröfse der Fläche, deren Klima aus den in ihr gemachten meteorologischen Beobachtungen bestimmt werden soll, ist so zu wählen, dafs die senkrecht gegen die mittlere Schiffsroute sortierten Beobachtungen mit einander vereinigt werden. Denn wollte man auf die Lage der mittleren Segelrouten keine Rücksicht nehmen und z. B. die Beobachtungen nur nach Eingradfeldern zusammenfassen, so würden die daraus berechneten klimatischen Konstanten der links von mittleren Segelrouten gelegenen Flächen von denen der rechts gelegenen mehr oder weniger abweichen, ohne dafs in Wirklichkeit ein solcher Unterschied besteht. Es ist vielmehr noch eine Zusammenziehung der quer gegen die Routen liegenden Flächen notwendig, um die zweite Voraussetzung zu erfüllen. Dadurch wird allerdings das Areal der Fläche, welche als klimatisch einheitlich betrachtet wird, vergröfsert und die erste Voraussetzung, dafs das Klima jedes Ortes der Fläche mit dem Klima der Fläche übereinstimmt, weniger erfüllt werden. Aber es liegt in der Natur der Verteilung maritimer Beobachtungen, dafs sich aus ihnen nur annähernd ozeanische Klimate bestimmen lassen.

Will man zu möglichst einwurfsfreien Ergebnissen gelangen, so zerlege man die den Segelrouten folgenden Beobachtungsstreifen durch Querstriche von gleichem Abstand in Querbänder oder Zonen, deren jede, wenn jene Streifen nicht zu breit sind, als klimatisch einheitliches Gebiet zu betrachten ist. Jede Zone umfafst dann die Beobachtungen, die auf der Mitte und rechts und links der Bahn gemacht wurden. Diese Methode ist schon häufig in den Arbeiten, welche sich auf das im Archiv der Deutschen Seewarte befindliche Beobachtungsmaterial stützen, mit der aus praktischen Gründen gebotenen Modifikation befolgt, dafs die erwähnten Zonen von Breiten- oder Längengraden eingefafst sind, also nicht immer senkrecht zur mittleren Kursrichtung stehen [1]).

Die Methode, welche in manchen englischen und holländischen Bearbeitungen Anwendung gefunden hat, solche Eingradfelder, deren aus den Beobachtungen bestimmte klimatische Elemente ähnlich sind, mit einander zu „*homogeneous areas*“ [2]) zu verbinden, ist nach den vorigen Auseinandersetzungen nicht empfehlenswert; vielmehr sollten

[1]) Vgl. z. B. die Untersuchungen von Köppen und Sprung über die Regenverhältnisse des Atlantischen Ozeans (Ann. d. Hydr. VIII, 1880, S. 230 ff.) sowie manche Abhandlungen in den Veröffentlichungen: „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.“

[2]) Remarks explanatory of the meteorological charts of the ocean-district adjacent to the Cape of Good Hope. London 1882. S. 7.

gerade die Eingradfelder, deren klimatische Elemente durch die Sortierung der Beobachtungen quer gegen die mittlere Segelroute fälschlich unähnlich geworden sind, mit einander verbunden werden.

Aufser der gewissermafsen unwillkürlichen Auswahl der Beobachtungsorte, deren wir soeben gedachten, findet aber in manchen Fällen auch eine willkürliche Auswahl statt. Es kommt der Führer des Segelschiffs an gewissen Orten seiner Reise in die Lage, nach den von ihm angetroffenen Windverhältnissen entscheiden zu müssen, welche von mehreren möglichen Segelrouten er von da ab einzuschlagen hat, um in kürzester Frist sein Ziel zu erreichen. Es wird somit je nach den atmosphärischen Verhältnissen, welche an solchen Scheidewegen gerade von ihm beobachtet werden, entweder der eine oder andere Teil des Ozeans, welcher vor ihm liegt, mit Beobachtungen bedacht werden. Dieser Umstand dürfte von dem nachteiligsten, kaum zu kompensierenden Einflufs auf die Gröfse des aus den Beobachtungen ermittelten Gesamtergebnisses sein, zumal wenn in solchen Fällen von allen Schiffern die Anweisungen desselben Segelhandbuches zu Rate gezogen werden.

In dem von der Deutschen Seewarte herausgegebenen Segelhandbuch für den Indischen Ozean wird z. B. empfohlen, dafs Schiffe, welche, nach Häfen der hinterindischen Küste bestimmt, zur Zeit des NO-Monsuns Acheen Head (Nordspitze von Sumatra) erreichen, östlich der Nikobaren und Andamanen aufkreuzen, wenn der NO-Monsun schwach, dagegen westlich in weitem Bogen ausholen sollen, wenn der NO-Monsun stark entwickelt ist. Infolge dessen werden östlich jener Inselreihe Beobachtungen gemacht, welche einem schwachen, westlich dagegen solche, die einem starken NO-Monsun entsprechen.

Ein anderer erwähnenswerter Fall betrifft die Fahrt der Schiffe auf der Heimkehr von den hinterindischen Häfen in den Monaten Mai und Juni. Um diese Zeit segeln die Schiffe bei veränderlichen, meist westlichen Winden mit nordsüdlichem Kurs über den Äquator bis auf eine südliche Breite, wo sie den SO-Passat erreichen. Dann schlagen sie einen neuen Kurs nach WSW ein. Die mittlere nördliche Grenze des SO-Passats liegt im Mai in etwa 4° s. Br. Diese Grenze ist aber aufserordentlich weitreichenden unperiodischen Schwankungen unterworfen. Wenn nun ein Schiff den SO-Passat in einer sehr niederen südlichen Breite antrifft, so wird es in dieser Breite bereits seinen Kurs ändern und auf WSW setzen. Trifft es den Passat erst in einer höheren Breite, so wird es bis zu dieser seinen meridionalen Kurs beibehalten haben. Infolgedessen werden im westlichen Teil dieses dem Äquator südlich benachbarten Gebiets die Beobachtungen hauptsächlich bei SO-Passatwinden, die im östlichen Teil bei veränder-

lichen Winden gemacht, ohne dafs ein solcher Unterschied in den klimatischen Verhältnissen beider Teile besteht.

Es sei gestattet, den letzt erwähnten Fall durch eine Tabelle zu belegen, welche sich auf Beobachtungen an Bord deutscher Segelschiffe gründet.

Mittlere Nordgrenze des SO-Passats im östlichen Indischen Ozean im Mai: 4°.4 s. Br.

		4° – 10° s. Br.				
		86°—88°	88°—90°	90°—92°	92°—94° ö. L.	Mittel
Procentische Windhäufigkeit	N	3	13	7	19	11
	NO	3	5	15	8	9
	O	8	5	16	23	15
	SO	83	65	42	31	50
	S	3	3	3	6	4
	SW	0	1	8	2	3
	W	0	3	1	4	2
	NW	0	1	1	0	1
	Still	0	4	3	8	4
Windstärke . .		4.3	3.3	3.3	2.3	3.2
Temperatur . .		27.0	27.7	27.9	28.2	27.8
Bewölkung . .		5.0	6.0	6.0	6.0	5.9
Regenhäufigkeit %		48	29	26	25	29
Zahl der Beobachtungen . .		81	141	196	189	607

Man bemerkt die aus der Methode der Bearbeitung entspringende, jedenfalls nicht in der Natur der Sache liegende Verschiedenheit der klimatischen Elemente unter nahe bei einander gelegenen Meridianstreifen. Durch die Zusammenfassung der Beobachtungen unter Vernachlässigung der Länge (letzte Spalte der Tabelle) darf man hoffen, ein einigermafsen zutreffendes Bild des Witterungscharakters dieser Breitenzone (4°—10° s. Br.) zu erhalten. —

Die zweite Voraussetzung, welche bei der Verbindung meteorologischer Beobachtungen zwecks Ermittelung der klimatischen Konstanten gemacht wurde, lautete: Gerade die Beobachtungen, welche an verschiedenen Punkten und zu verschiedenen Zeiten in der Fläche gemacht wurden, eignen sich zur Bestimmung der klimatischen Mittelwerte der Fläche. Durch die Einführung von Querbändern oder Zonen

ist zwar die Bedingung erfüllt, dafs die an verschiedenen Punkten gemachten Beobachtungen zusammengehören und sich zur Bestimmung des Klimas der Fläche eignen; aber es ist bisher unberücksichtigt geblieben, dafs diese Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten gemacht sind.

Im Gebiet einer Zone, worunter im folgenden ein den obigen Voraussetzungen entsprechend gelegenes, klimatisch als einheitlich zu betrachtendes Gebiet verstanden werden soll, wird keine fortlaufende Beobachtungsreihe durch Monate, Jahre fortgesetzt. Nur wenn ein Schiff die Zone kreuzt, werden den früheren Beobachtungen einige neue hinzugefügt. Die Zahl der hinzugefügten Beobachtungen richtet sich nach dem Aufenthalt des Schiffes in der Zone, der Aufenthalt in erster Linie nach der Gunst oder Ungunst der Witterung, also ist auch die Zahl der neu hinzukommenden Beobachtungen eine Funktion der gerade herrschenden Witterungsverhältnisse. Von jedem Schiff wird eine solche Beobachtungsserie geliefert. Unter den zeitlich getrennten „Serien" sind diejenigen die längsten, welche bestimmten, für das Fortkommen der Schiffe ungünstigen Witterungsverhältnissen entsprechen. Aus der ununterbrochenen Folge der Witterungserscheinungen, welche sich in der Zone ereignen, werden vorzüglich solche beobachtet, welche die Fahrt der Schiffe verzögern. Bei der Bildung des arithmetischen Mittels aller Beobachtungen fallen natürlich die langen Beobachtungsserien am meisten, die kurzen, welche günstigen Witterungsverhältnissen entsprechen, am wenigsten ins Gewicht. Das Gesamtresultat wird daher durch die von Seiten des beobachtenden Seefahrers unbewufste Bevorzugung gewisser Witterungstypen und durch die Vernachlässigung anderer beeinflufst, man erhält scheinbare klimatische Konstanten, welche von den wahren abweichen.

Die Dauer des Aufenthalts in einer Zone hängt wesentlich von der Richtung und Stärke des Windes ab, welchen der Segler antrifft. Gegenwinde, schwache, wenn auch günstige Winde, verlangsamen die Fahrt. Deshalb werden in den Resultaten die procentischen Häufigkeiten der Gegenwinde zu grofs ausfallen, die mittlere Windstärke zu klein.

Von welchem Einflufs Windrichtung und Windstärke auf die Dauer des Aufenthalts der Schiffe in einer Zone sein können, mögen zwei Fälle zeigen, welche bei zwei deutschen Schiffen nach Ausweis ihrer meteorologischen Journale eintraten. Beide Schiffe fuhren, auf der Heimreise begriffen, um Mitte Mai 1887 mit nordsüdlichem Kurs über den 2.° n. Br. in etwa 94° ö. L. Die Windbeobachtungsreihen, welche auf den Schiffen während ihrer Fahrt zwischen jenem Parallelkreis und dem 2.° s. Br. geliefert wurden, sind folgende. Der Kürze halber ist

nur die mittlere Windrichtung und Windstärke jedes Tages angegeben, als Mittelwerte aus je sechs Einzelbeobachtungen.

Mai 1887.

1. Vollschiff „Gustav und Oscar", Kapt. M. Seemann. J.-Nr. 2808.

Dat.	Mittagsort	Windrichtg.	Stärke
10.	1° 11' N. 94° 42' O.	W	3.7
11.	0° 14' S. 94° 48' O.	WSW	4.0
12.	1° 27' S. 95° 13' O.	WzS	2.3

18 Beobachtungen.

2. Bark „Birma", Kapt. Fr. Hullmann. J.-Nr. 2827.

Dat.	Mittagsort	Windrichtg.	Stärke
16.	1° 6' N. 94° 45' O.	SWzW	3.0
17.	0° 17' N. 95° 12' O.	SW	2.5
18.	0° 23' N. 94° 48' O.	SWzS	1.2
19.	0° 31' N. 94° 54' O.	Still	0
20.	0° 40' N. 94° 55' O.	NW	1.5
21.	0° 9' S. 94° 42' O.	SW	1.3
22.	0° 24' S. 94° 27' O.	4 N. u. 2 S.	1.5
23.	0° 34' S. 94° 6' O.	Var. und Kalmen	0.5
24.	0° 47' S. 94° 6' O.	Var. und SO	1.0
25.	1° 18' S. 93° 38' O.	SO	2.1
26.	1° 58' S. 93° 8' O.	2 NO (2.5), 1 SO (2), 1 WSW (2).	

65 Beobachtungen.

Das erste Schiff traf, wie man sieht, beständige westliche Winde, welche die Fahrt durch die vier Breitengrade verhältnismäfsig rasch von Statten gehen liefsen. Das zweite Schiff wurde zuerst durch widrige südwestliche Winde gehemmt und konnte, weil in den nächsten Tagen keine beständige Briese sich aufthat, vielmehr veränderliche, sehr schwache Winde und Stillen häufig wurden, keine Fahrt machen. Durch das erste Schiff wurden die bereits vorhandenen Beobachtungen nur um 18, durch das zweite um 65 Beobachtungen vermehrt. Die für die Fahrt nicht hinderlichen westlichen Winde, welche vielleicht noch bis zum 16. Mai in der Nähe des Äquators geweht haben, kamen nur an drei Tagen zur Beobachtung, werden also zu wenig Einflufs auf das Gesamtergebnis haben, die schwachen veränderlichen Winde, welche nach dem 16. eintraten, sind dagegen, wie wohl anzunehmen ist, während des gröfsten Teils ihrer Dauer zur Beobachtung gekommen. Sie werden unverhältnismäfsig stark das Gesamtergebnis beeinflussen.

Um die unnatürliche Anhäufung der Windhäufigkeits-Procente im ungünstigen Quadranten zu verhüten, ist von den Engländern bei der

Bearbeitung der in der Nähe vom Kap der Guten Hoffnung gemachten Beobachtungen wie auch bei andern Gelegenheiten folgendes Verfahren eingeschlagen[1]).

Alle Beobachtungsserien der oben beschriebenen Art, welche in einem Eingradfeld geliefert sind, werden auf eine Länge reduziert, indem jede Serie, mag sie lang oder kurz sein, als eine einzige Beobachtung in Rechnung gezogen wird, und die Einzelbeobachtungen jeder Serie als Bruchteile der Einheit ins Gewicht fallen. Ein Schiff habe bei der Fahrt durch ein solches Gebiet zwei W- und zwei NW-Winde beobachtet, ein anderes zwei günstige SO-Winde. Dann würden die zwei W- und die zwei NW-Winde mit je 0,5 (Summa 1,0), die zwei SO-Winde mit 1,0 anzusetzen sein, und, falls weiter keine Beobachtungen auf diesem Gebiet vorliegen, würden sich in Procenten: 25 W-, 25 NW- und 50 SO-Winde ergeben, statt nach der sonst üblichen Berechnungsweise 33,3 W-, ebensoviel NW- und ebensoviel SO-Winde.

Folgende Bedenken dürften gegen diese Methode geltend zu machen sein. Die Länge der Beobachtungsserien wird bei Anwendung dieses Verfahrens nur als Funktion der Windrichtung, nicht auch der Windstärke, der Richtung und Stärke der Meeresströmungen, der Schiffsqualität, der im Eingradfeld zurückgelegten Wegstrecke, d. h. von Faktoren aufgefafst, welche neben der Windrichtung alle mehr oder minder für die Aufenthaltslänge der Schiffe in einem Eingradfeld mafsgebend sind. Wenn ein Schiff z. B. das Eingradfeld in einer Ecke auf kurzem Wege durchschneidet und deshalb in ihm nur eine Beobachtung irgend einer Windrichtung macht, so wird diese Beobachtung ebenso schwer ins Gewicht fallen, als jene einzige Beobachtung eines anderen Schiffes, welches eine günstige Windrichtung antraf und aus diesem Grunde nur eine Beobachtung im Eingradfeld machen konnte, oder als eine einzige Beobachtung eines guten Seglers, welcher bei zwar ungünstiger Windrichtung, aber mit starkem Winde, das Eingradfeld durchkreuzte u. s. w. Es sind eben ganz heterogene Verhältnisse, welche die Gleichheit der Länge verschiedener Beobachtungsserien herbeiführen können. Die Windrichtung spielt gar nicht immer die Hauptrolle, und deshalb werden ganz beliebige Windrichtungen bei der Berechnung nach jener Methode zu stark oder zu schwach ins Gewicht fallen, je nachdem die andern genannten Faktoren sich für die Fahrt des Schiffes günstig oder ungünstig gestalteten.

Durch die englische „Wägungsmethode" („*process of weighting*") werden dem vorigen zufolge die Windhäufigkeits-Procente den wahren in sehr verschiedenem, von mannigfachen Faktoren abhängigem Mafs

[1]) Remarks explanatory u. s. w. S. 5.

angenähert und in manchen Fällen selbst ferner gerückt werden. Es mag deshalb doch wohl geratener sein, die direkt gewonnenen Werte beizubehalten, wie es in den Veröffentlichungen der Deutschen Seewarte geschieht. —

Es ergiebt sich aus den angestellten Betrachtungen, dafs auch durch eine endlose Vermehrung der Beobachtungen sich die aus ihnen berechneten Werte der Windhäufigkeit einer „Zone" den wahren Werten nicht nähern, vielmehr gegen gewisse, von diesen abweichende Werte, welche scheinbare genannt werden mögen, konvergieren. Aufserdem treten aber bei allen klimatischen Elementen, welche mit der Windrichtung in Beziehung stehen, scheinbare Werte auf. Die barischen, thermischen, nephischen, ombrischen und andere Windrosen geben an, welche Funktionen der Luftdruck, die Temperatur, die Bewölkung, die Regenverhältnisse u. s. w. von den Windrichtungen sind. Zwischen je weiteren Grenzen sich diese Funktionen bewegen, d. h. je gröfser die Amplituden der Windrosen sind, um so empfindlicher äufsert sich der Einflufs der scheinbaren Windverhältnisse auf die mittleren Werte der erwähnten Elemente und zwar besonders, wenn die Kursrichtung der Schiffe nach den extremen Richtungen der Windrose zeigt.

Gegenwinde werden häufiger beobachtet als günstige Winde. Die Werte der Elemente, welche jenen Winden gemäfs den klimatischen Windrosen entsprechen, haben daher bei Bildung des arithmetischen Mittels ein unnatürliches Übergewicht, die andern ein Untergewicht; besonders in höheren Breiten, wo die Windrichtung veränderlich und die Amplitude der Windrosen grofs ist, werden die scheinbaren Werte von den wahren bedeutender abweichen als in den Tropen.

Aufser von der Windrichtung ist die Länge des Aufenthalts eines Schiffes in einer Zone abhängig von der Windstärke; je geringer die Windstärke, desto länger wird im allgemeinen die Beobachtungsserie, also werden auch die Wetterlagen, welche gleichzeitig mit geringen Windstärken und Stillen aufzutreten pflegen, ihren Charakter in den aus den Beobachtungen gebildeten Mittelwerten zu sehr ausprägen.

Anticyklonen, in deren Bereich die Windstärke gering und daher die Fahrt der Schiffe verzögert zu sein pflegt, beeinflussen mit ihren charakteristischen Witterungserscheinungen (hohem Luftdruck, extremer Temperatur, geringer Bewölkung und Niederschlagsneigung u. s. w.) das Gesamtergebnis und bedingen eine Abweichung der scheinbaren Werte von den wahren in ihrem Sinn, welche allerdings dann noch durch die früher geschilderten Einflüsse (Verhältnis der Windrichtung zur Kursrichtung) verändert wird. Cyklonen, denen gewöhnlich eine lebhaftere Luftbewegung eigen ist, vertreiben die Schiffe aus ihrem Gebiet (mit Ausnahme der verhätnismäfsig wenigen Fälle, wo die

Heftigkeit der Luftbewegung ein Reffen der Segel bedingt), so dafs nur wenige Beobachtungen in der Flächeneinheit gemacht werden. Alle den Cyklonen eigentümlichen Erscheinungen (niedriger Luftdruck, gemäfsigte Temperatur, starke Bewölkung und Niederschlagsneigung u.s.w.) sind in dem Gesamtergebnis zu wenig vertreten und drängen die scheinbaren Werte nach derselben Seite von den wahren ab, nach welcher die Anticyklonen sie zu ziehen suchen. Jedoch wird auch diese Schlufsfolgerung je nach der Kursrichtung der Schiffe zu verändern sein.

In der gemäfsigten Zone, wie überhaupt in solchen Gebieten, deren Witterungsgeschichte durch einen häufigen Wechsel von Anticyklonen und Cyklonen also auch von Windrichtung und Stärke charakterisiert wird, müssen die erwähnten Verhältnisse, welche für die Bestimmung der klimatischen Elemente nachteilig sind, sich am bedeutendsten geltend machen.

Wenn von den ausreisenden Schiffen dieselben Routen verfolgt würden, wie von den heimreisenden und sich in beiden Richtungen gleich viel Schiffe gleichzeitig bewegten, wäre zu hoffen, dafs die Ungleichheiten, welche günstige und ungünstige Witterungsverhältnisse auf die Zahl der Beobachtungen ausüben, bis zu einem gewissen Grad aufgehoben würden. Aber nur stellenweise fallen die Routen der Aus- und Heimreise zusammen, nur in der Nähe der besuchtesten Häfen, an den Vorsprüngen der Länder, welche sich zwischen Abfahrts- und Bestimmungsort legen, scharen sich die Schiffahrtslinien zusammen. Und auch an solchen Stellen pflegt die Richtung der Bewegung mit den Jahreszeiten zu wechseln, so dafs nicht gleichzeitig von einer gleich grofsen Zahl von Schiffen mit entgegengesetzter Kursrichtung Beobachtungen gemacht werden. Die Ungleichheiten bleiben also bestehen, welche zu einer Fälschung der Beobachtungsresultate führen.

Die mehrfach erwähnte zweite Voraussetzung, welche der Klimatologe bei der Bearbeitung maritimen Beobachtungsmaterials macht, ist nach den voraufgehenden Betrachtungen nur teilweise erfüllt. Durch eine passend gewählte Lage der Flächen (nämlich quer gegen die mittlere Schiffsroute) werden zwar die Beobachtungen, welche zusammengehören, mit einander vereinigt, aber die Beobachtungen selbst sind vorzugsweise zu solchen Zeiten gemacht, wo die Witterung einen bestimmten, dem Fortkommen der Schiffe ungünstigen Charakter hatte, und prägen daher eben diesen Witterungscharakter in den aus ihnen abgeleiteten Mittelwerten in unnatürlicher Weise aus.

Die zeitliche Verteilung der Beobachtungen

Als von den Gesetzen die Rede war, welche die Lage der Verkehrslinien zur See bestimmen, wurde als einer der Hauptfaktoren die

mittlere Verteilung der vorherrschenden Luftströmungen angeführt. Dieser Faktor ist mit der Jahreszeit veränderlich und hat eine jährliche Periode.

Durch die jahresperiodische, pendelnde Bewegung der Sonne zwischen den beiden Wendekreisen wird sowohl eine ähnliche, in engere Grenzen eingeschlossene, periodische Bewegung der zur allgemeinen Cirkulation der Atmosphäre gehörigen Windsysteme bewirkt, als auch auf den Festländern und den ihnen benachbarten Meeresflächen jahreszeitlich wechselnde, monsunartige Luftbewegungen hervorgerufen. Infolge jener Verschiebungen und dieser Veränderungen der Windsysteme ist auch die Lage der mittleren Schifffahrtslinien jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen, welche einer gleichmäfsigen Verteilung der Beobachtungen über das Jahr in einem bestimmten Gebietsteil sehr wenig günstig sind. Es bleiben Meeresflächen, welche in der einen Jahreshälfte von zahlreichen Schiffen einer bestimmten Kursrichtung befahren werden, in der andern unberührt, weil nun die Windverhältnisse für das Fortkommen der Schiffe jener Kursrichtung hinderlich sind. Es können dann aber Schiffe mit anderer Kursrichtung mit Vorliebe diesen Meeresteil aufsuchen. Mit der Änderung der vorherrschenden Kursrichtung ändert sich die Differenz zwischen den wahren und scheinbaren Werten der klimatischen Elemente, auch sie unterliegt in solchen Gebieten einer jährlichen Periode.

Die jahreszeitliche Periode der Schiffs- und Beobachtungsfrequenz in einem ozeanischen Feld ist ferner sehr wesentlich bedingt durch die Abfahrtszeiten der Schiffe aus ihren Häfen. Die im Welthandel bewegten Produkte, deren Erzeugung und Verschiffung an gewisse Epochen des Jahres gebunden ist, regeln die jährliche Periode eines grofsen Teils des ozeanischen Verkehrs. Daher werden weite Meeresräume zu gewissen Zeiten des Jahres fast gänzlich von Beobachtungen entblöfst, ihre Klimate der Forschung entzogen oder nur notdürftig aus sporadischen, individuellen Charakter tragenden Beobachtungen erkannt. Zu andern Zeiten können dann dieselben Meeresflächen von ganzen Schiffsgeschwadern besucht sein und durch eine Überfülle von Beobachtungen ausgezeichnet werden.

Man ist in der That berechtigt, bisweilen von einer Überfülle von Beobachtungen zu sprechen. Es kommt nicht selten vor, dafs zwei oder mehrere Schiffe gleichzeitig miteinander dieselbe Fläche befahren. Es werden dann an jedem Termin zwei oder mehrere Beobachtungen gemacht, welche im allgemeinen nahe übereinstimmen. Durch Mittelbildung aus den gleichzeitigen Beobachtungswerten ist deren Zahl auf eins zu reduzieren und der Mittelwert in die gesamte Beobachtungsreihe einzuführen.

Sowohl die Zahl der jährlichen Beobachtungen als auch der Verlauf ihrer jährlichen Periode an einem Ort des Meeres ist nicht konstant, sondern von Jahr zu Jahr Schwankungen unterworfen; denn es wechselt die jährliche Zahl der beobachtenden Schiffe aus mannigfachen Gründen, und es verschieben sich die Phasen der jahreszeitlichen Periode der Schiffs- und Beobachtungsfrequenz um halbe oder ganze Monate, weil der Witterungscharakter der Jahre verschieden ist und infolgedessen auch in dem einen Jahr die Fahrt der Schiffe beschleunigt, in einem andern verzögert wird.

Der Wert der klimatischen Elemente für die zwölf Monate und das Jahr läfst sich nur aus einer grofsen, im allgemeinen mit der geographischen Breite des Beobachtungsortes wachsenden Anzahl von Beobachtungs-Monaten und -Jahren ermitteln, da der Witterungscharakter jedes Jahres und Monats bald mehr, bald weniger, bald in diesem, bald in jenem Sinn von dem normalen abweicht. Diese Abweichung wird auf den Beobachtungsplätzen des festen Landes alljährlich aus einer konstanten Zahl von Beobachtungen bestimmt. Auf den Beobachtungsflächen des Ozeans schwankt die Zahl der Beobachtungen mit den Jahren; es werden deshalb die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Jahrgänge mit ganz verschiedenem Gewicht auf das Endresultat einwirken. Jahre und Monate, welche durch ungünstige Windverhältnisse die Zahl der Beobachtungen in einer Fläche vermehrten, prägen ihren Witterungscharakter im Jahres- oder Monatsmittel besonders aus. Es finden hier dieselben Einflüsse auf die Abweichung der scheinbaren von den wahren klimatischen Werten in vielleicht verstärktem Mafs statt, die oben bereits erörtert sind.

Durch die Verschiebung der Phasen, welche der jährlichen Periode der Beobachtungszahl angehören, fällt in dem einen Jahr das Maximum der Beobachtungen auf diesen, in einem andern auf einen benachbarten Monat. Wenn die Amplitude der Periode grofs ist und Maximum und Minimum vielleicht nur um zwei Monate auseinander liegen, kann die Verschiebung der Phasen für gewisse Monate zur Folge haben, dafs sie in dem einen Jahr um sehr viele, in dem nächsten um sehr wenige Beobachtungen bereichert werden. Durch den Ausfall oder geringfügigen Anteil gewisser Jahre, die vielleicht denselben Witterungscharakter tragen, können die Monatsmittel nicht unbeeinflufst bleiben und auch aus diesem Grund in bestimmter Richtung von den wahren entfernt werden.

Die besprochenen Variationen der Beobachtungsverteilung nach der Zeit machen sich in höheren Breiten ungünstiger geltend, als in niederen, wo die mittleren Abweichungen der Monats- und Jahresmittel klein sind.

Um auch die zuletzt besprochenen, störenden Einflüsse durch ein Beispiel zu erläutern, möge hier eine Tabelle Platz finden, welche die zeitliche Verteilung der Beobachtungen, die auf deutschen Segelschiffen in den sechs Jahren 1885—1890 auf dem Indischen Ozean in der Zone vom 2.° bis 4.° n. Br. und etwa zwischen 88.° und 96.° ö. L. gemacht wurden, darstellt.

Zahl der Beobachtungen an Bord deutscher Segelschiffe vom 2.° bis 4.° n. Br. und etwa 88.° bis 96.° ö. L. (Procente der Gesamtzahl jedes Monats).

	1885	1886	1887	1888	1889	1890.	Summe
Januar	7	13	18	50	8	4	764
Februar	12	14	14	23	23	14	343
März	10	14	19	14	29	14	871
April	17	21	15	21	17	9	574
Mai	13	15	23	32	8	9	271
Juni	34	23	16	3	23	1	154
Juli	22	0	0	16	37	25	128
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
November	13	31	15	19	4	18	140
December	16	15	28	16	11	14	378

In den Häfen der hinterindischen Westküste pflegt sich zu Beginn des Jahres ein ansehnliches Geschwader deutscher Handelsschiffe zu sammeln, um für die Heimat Reis zu laden. Nach dem Zeitpunkt dieser Reisverschiffung richtet sich in erster Linie die jahresperiodische Verteilung der Beobachtungen im nordöstlichen Teil des Indischen Ozeans. Wie aus der letzten Spalte der Tabelle hervorgeht, fällt zwischen 2.° und 4.° n. Br. das Maximum der Beobachtungszahl auf Januar, wenn die ausreisenden, und auf März, wenn die heimkehrenden Schiffe diese Breitenzone kreuzen; ein sekundäres Minimum im Februar trennt die beiden Maxima, um diese Zeit laden die Schiffe in den hinterindischen Häfen. Das absolute Minimum fällt auf die Spätsommer-Monate; dann pflegen fast gar keine Beobachtungen in diesem Meeresteil gemacht zu werden. Eine auf deutsche Beobachtungen fufsende Darstellung der klimatischen Verhältnisse jenes Gebiets wird sich also schlechterdings etwa auf die Monate November bis Juli beschränken müssen.

Die obige Tabelle läfst ferner erkennen, dafs der Anteil der einzelnen Jahre an der Gesamtsumme der Beobachtungen aufserordentlich verschieden ist. Die Summe der Zahlen jeder Horizontalreihe ist auf 100 reduziert, jede Zahl giebt also an, wie viel Procente der in der letzten Vertikalreihe angegebenen Gesamtzahl der Beobachtungen in dem betreffenden Jahr geliefert wurden. Wären in jedem der sechs Jahre (1885—1890) gleich viele Beobachtungen zwischen 2.° und 4.° n. Br.

angestellt, so würden alle Procentzahlen 100/6 = 16⅔ betragen. Thatsächlich finden aber ganz bedeutende Abweichungen statt, welche auf mannigfache Ursachen zurückzuführen sind.

Wir heben einige charakteristische Erscheinungen hervor. Im Jahr 1888 durchfuhr eine ungewöhnlich grofse Zahl von Schiffen das Beobachtungsgebiet; infolge dessen werden die Witterungsverhältnisse des Jahres 1888 sich im Gesamtresultat besonders bemerkbar machen. Im Januar entfallen sogar 50% aller in den sechs Jahren gemachten Beobachtungen auf jenes Jahr. Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, dafs in dem genannten Monat ein grofses Schiffsgeschwader durch widrige Winde auf der Fahrt nach Hinterindien gehemmt wurde; daher häufte sich die Zahl der Beobachtungen, die Schiffe liefen verspätet in die hinterindischen Häfen ein und traten später als gewöhnlich ihre Rückreise an. Eine Folge davon war, daſs nun auch in den Monaten April und Mai 1888 verhältnismäfsig zu viele Beobachtungen in der hier betrachteten Breitenzone gemacht wurden. Es fand also durch die Hemmung der Schiffe im Januar eine Phasenverschiebung in der Jahresperiode der Beobachtungen statt, welche der Ermittelung der wahren klimatischen Werte hinderlich sein mufs.

Eine ähnliche Phasenverschiebung trat im Jahr 1889 ein. Durch ungünstige Windverhältnisse im südtropischen Teil des Indischen Ozeans aufgehalten, kamen die Schiffe noch später als im voraufgehenden Jahr, nämlich erst im Februar und März in das Beobachtungsgebiet, und ihre Rückreise fällt zum gröfseren Teil erst in die Monate Juni und Juli. Die Witterungsverhältnisse der genannten Monate von 1889 beeinflussen demnach in überwiegendem Mafs das Gesamtergebnis.

Zusammenfassung.

Die Beantwortung der Frage: In welcher Weise sind die maritimen meteorologischen Beobachtungen zu verbinden, um die Kenntnis ozeanischer Klimate zu fördern? machte eine Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Verteilung derartiger Beobachtungen notwendig.

Durch die Identität der Zahl von Beobachtungspunkten und Beobachtungen wird die Einführung einer besonderen Methode bei der Verarbeitung maritimen Beobachtungsmaterials erforderlich. Nur die Zusammenfassung von Flächenelementen, von einer grofsen Zahl von Beobachtungen kann überhaupt zu Resultaten führen. Die Gröfse der klimatischen Flächeneinheiten und ihre Lage kann nicht durch die Einteilung des irdischen Gradnetzes bestimmt werden. Die Reisen der Segelschiffe auf gewissen, nach mittleren Windverhältnissen festgelegten Verkehrsstrafsen bedingen längs dieser Strafsen eine streifenförmige Verdichtung der Beobachtungen. Durch die von einem einzelnen

Schiff angetroffenen, besonderen, von den mittleren mehr oder weniger abweichenden Windverhältnisse wird auch eine Abweichung der Route dieses Schiffes von der mittleren herbeigeführt: der Beobachtungsort wird somit eine Funktion der zu beobachtenden Erscheinungen. Es findet ein Sortieren der Beobachtungen quer gegen die mittlere Schiffsroute statt. Wenn man die Beobachtungsstreifen, welche den grofsen Verkehrsstrafsen folgen, durch Querlinien in Abschnitte teilt, erhält man quer zur mittleren Segelroute liegende Beobachtungszonen, von denen jede die gesonderten, aber zusammengehörigen Beobachtungen in sich enthält. Diese werden dann bei der Berechnung der klimatischen Werte miteinander vereinigt. Die ermittelten Werte dürfen für den Teil der Zone gelten, welcher der mittleren Segelroute am nächsten liegt.

Die Länge der von einem Schiff in einer Zone gelieferten Beobachtungsserie hängt von der Dauer seines Aufenthalts in der Zone ab. Diese wird in erster Linie durch die gerade angetroffenen Windverhältnisse bestimmt. Damit wird auch die Länge der Beobachtungsserie eine Funktion der zu beobachtenden Erscheinungen. Gegenwinde, geringe Windstärken verlängern die Serien. Bei der Mittelbildung fallen diese Windverhältnisse und die ihnen entsprechenden Werte des Luftdrucks, der Temperatur, der Bewölkung, der Niederschläge u.s.w. zu stark ins Gewicht, sie werden gleichsam den wahren Werten superponiert. Man gelangt zu scheinbaren Werten, die am wenigsten von den wahren abweichen, wo Schiffe mit verschiedener und entgegengesetzter Kursrichtung gleichzeitig verkehren.

Wegen der jährlichen Periode der Windrichtungen und der Schiffsreisen können weite Meeresflächen, die in gewissen Monaten von Schiffen stark besucht werden, in andern ganz vereinsamen. Die Bestimmung der klimatischen Werte ist dann für einige Monate durch eine grofse Zahl von Beobachtungen gesichert, für andere aber unmöglich. Durch den ungleichmäfsigen Anteil der Jahre an den Beobachtungen, durch Schwankungen in der jährlichen Periode der Beobachtungszahl werden die Ergebnisse namentlich dann ungünstig beeinflufst, wenn, wie es in der Regel der Fall ist, jene Schwankungen durch meteorologische Erscheinungen herbeigeführt werden.

Wir sind nicht in der Lage eine Methode anzugeben, wodurch die zahllosen Fehlerquellen, deren Ursprung wir zu entdecken suchten, vermieden werden könnten. Die mannigfachen Komplikationen der zu einer Fälschung der Gesamt-Ergebnisse beitragenden Ursachen lassen auch kaum die Hoffnung aufkommen, dafs jemals eine solche Eliminationsmethode gefunden werden wird. Doch ist man vielleicht im

Stande, bessere Ergebnisse zu erzielen, wenn man dort, wo es die Fülle von Beobachtungen gestattet, die synoptische Darstellung in den Dienst der Klimatologie stellt. In der That kann man für manche Orte in viel besuchten Meeren, wie dem Nordatlantischen Ozean, mit Hilfe von Interpolationen aus synoptischen Karten die Werte der dargestellten meteorologischen Elemente für jeden Tag bestimmen. Zwar wird der Grad der Genauigkeit je nach der Zahl und Dichte der Beobachtungspunkte wechseln, jedoch werden durch eine hinreichend grofse Zahl von Beobachtungen die Interpolationsfehler eliminiert. Auf diese Weise lassen sich Mittelwerte bestimmen für jeden Monat und das Jahr[1]).

Es würde sich verlohnen, die so aus einer gröfseren Zahl von Jahrgängen gewonnenen klimatischen Konstanten von Meeresteilen mit denen zu vergleichen, welche nach der üblichen Methode berechnet sind. Die Differenzen würden die Abweichungen der wahren von den scheinbaren Werten liefern. Auch würde vielleicht ein Mafs für die Gröfse dieser Abweichungen gewonnen werden können, wenn man die aus Dampferbeobachtungen berechneten Werte mit den aus Segelschiffbeobachtungen berechneten vergleicht.

Zwar werden die durch solche Vergleiche ermittelten Abweichungen nicht grofs sein, und die von uns angestellten Betrachtungen berechtigen keineswegs zu der Annahme, dafs die bisher errungene Erkenntnis ozeanischer Klimate in wesentlichen Stücken durch die Anwendung nicht einwurfsfreier Methoden gefälscht sein könne; aber bei der fortschreitenden Vervollkommnung der Methoden der Einzelbeobachtungen und bei den wachsenden Ansprüchen an eine genaue, äquivalente Darstellung der Erscheinungen durch Zusammenfassung der Einzelbeobachtungen scheint es notwendig zu werden, auf etwaige Unvollkommenheiten von bisher in Anwendung befindlichen Methoden mit gröfserem Nachdruck hinzuweisen und vor einer Überschätzung der Genauigkeit von Ergebnissen zu warnen, selbst wenn sie durch eine ungeheure, stetig wachsende Zahl von Einzelbeobachtungen gesichert erscheinen.

[1]) Vgl. z. B. W. Köppen, Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878. „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" III, 1880. Nr. 5, S. 4f. und die von der Deutschen Seewarte herausgegebenen synoptischen täglichen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die angrenzenden Länder.

Für die Redaktion verantwortlich: Hauptmann a. D. Kollm in Charlottenburg.

Selbstverlag der Gesellschaft für Erdkunde. Druck von W. Pormetter in Berlin

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN.

Band XXIX — 1894 — No. 2.

Herausgegeben im Auftrag des Vorstandes
von dem Generalsekretär der Gesellschaft

Georg Kollm,
Hauptmann a. D.

Inhalt.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1894.

LONDON E. C.
SAMPSON LOW & Co.
Fleet-Street.

PARIS.
H. LE SOUDIER.
174 & 176. Boul. St. Germain.

Veröffentlichungen der Gesellschaft im Jahr 1894.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXIX (6 Hefte),

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXI (10 Hefte).

Preis im Buchhandel für beide: 15 M., Zeitschrift allein: 12 M., Verhandlungen allein: 6 M.

Beiträge zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde werden mit 50 Mark für den Druckbogen bezahlt, Original-Karten gleich einem Druckbogen berechnet.

Die Gesellschaft liefert keine Sonderabzüge; jedoch steht es den Verfassern frei, solche nach Übereinkunft mit der Redaktion auf eigene Kosten anfertigen zu lassen.

Alle für die Gesellschaft und die Redaktion der Zeitschrift und Verhandlungen bestimmten Sendungen — ausgenommen Geldsendungen — sind unter Weglassung jeglicher persönlichen Adresse an die:

„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW. 12, Zimmerstr. 90“,

Geldsendungen an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Geh. Rechnungsrat **Bütow, Berlin W. Leipziger Platz 13,** zu richten.

Die Geschäftsräume der Gesellschaft — Zimmerstrafse 90. II — sind, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, täglich von 9—12 Uhr Vorm. und von 4—8 Uhr Nachm. geöffnet.

Studien über das Klima Spaniens während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode.

Von **Albrecht Penck**.

Über die Ursachen der mannigfaltigen klimatischen Veränderungen, welche Mittel-Europa seit der Mitte der Tertiärperiode erfahren hat, wird man erst dann volle Klarheit erhalten, wenn man ihren Wirkungen über gröfsere und zwar verschieden gelegene Teile der Erdoberfläche nachgespürt hat. Die Pyrenäen-Halbinsel bietet in dieser Hinsicht ein noch wenig untersuchtes Arbeitsfeld. Ihre Nachbarschaft zu Afrika läfst mutmafsen, dafs, falls das wärmere Klima, welches Mittel-Europa während der Miocän-Epoche genofs, durch eine Verschiebung der klimatischen Zonen bedingt war, auf ihr afrikanische Zustände herrschten. Unter gleicher Voraussetzung mufste sich auch die Eiszeit auf ihr durch ein Klima höherer Breiten geltend machen, welches auf den zahlreichen Gebirgen des Landes Vergletscherungen zur Folge hatte. Dabei bietet die Thatsache, dafs die Halbinsel als solche bereits seit der mittleren Tertiärperiode besteht und im Westen schon seit älterer Zeit ununterbrochen vom Atlantik bespült wird, einen festen Faden, um die Einzelheiten in den Erscheinungen zu einem Gesamtbild zu verknüpfen. Wenn wirklich grofse Verschiebungen der Klimagürtel eingetreten sind, so wird man in den nördlich und südlich befindlichen Gestadeländern des Atlantik gegenwärtige Analogien zu den früheren Zuständen der Halbinsel finden und so feststellen können, um welche Beträge die Klima-Zonen längs der Ufer eines Ozeans wanderten.

Diese Erwägungen liefsen mich mit Freuden die Gelegenheit begrüfsen, welche mir der 1892 in Huelva abgehaltene Amerikanisten-Kongrefs zu einer Bereisung Spaniens bot.

Es erschien mir als das zweckmäfsigste, mit meinen Untersuchungen, welche durch mancherlei Gründe erschwert und teilweise vereitelt worden sind, an jene Arbeiten anzuknüpfen, die ich 1883 in den West-Pyrenäen ausführte und damals auf die Ost-Pyrenäen nicht ausdehnen konnte. Der erste Teil der nachfolgenden Arbeit ist daher eine Fort-

setzung meiner Studie über die „Eiszeit in den Pyrenäen“[1]). Die beiden anderen Teile beschäftigen sich mit den tertiären und diluvialen Ablagerungen Central-Spaniens, welche eingehend gewürdigt werden müssen, um die stattgehabten Klimaänderungen zu erkennen. Was tüchtige spanische Geologen über das Tertiär der Halbinsel an Beobachtungsmaterial veröffentlichen, vermag ich im Folgenden nicht zu erweitern, und ich mufs mich beschränken, einen abweichenden Standpunkt hinsichtlich der Erklärung jener Gebilde zu entwickeln; dagegen kann ich den Beobachtungsschatz jener vortrefflichen Forscher über das Quartär durch einige Angaben vermehren.

I. Die Eiszeit in den Ost-Pyrenäen nebst Bemerkungen über den Thalzug von La Perche.

Seit Veröffentlichung meiner „Eiszeit in den Pyrenäen“ sind nur wenige Arbeiten über diesen Gegenstand erschienen. Trutat[2]) hat ganz kürzlich in seiner Schilderung der Pyrenäen auch eine Darstellung der alten Gletscher des Gebirges gegeben, welche ersichtlich nur auf älteren Beobachtungen beruht, ohne von den 1883 veröffentlichten Daten und Ansichten Notiz zu nehmen, wogegen Camena d'Almeida in seiner vorzüglichen Erforschungsgeschichte der Pyrenäen sich vornehmlich auf jene stützt[3]). Die damals offen gelassene Lücke über die Ost-Pyrenäen besteht also noch heute, und um sie wenigstens in einigen Umrissen auszufüllen, durcheilte ich die Thäler der Ariège und von Andorra sowie den langen Thalzug von La Perche, wobei ich mich der Begleitung meines Freundes E. Brückner erfreute. In Perpignan glückte es mir, meinen Freund J. Partsch zu treffen, welcher dieselbe Route, wie ich, bereits zurückgelegt hatte, und mit ihm gemeinsam machte ich genufsreiche Exkursionen um Prades.

Im Ariège-Thal befindet sich, ebenso wie in den anderen Thälern der Nord-Pyrenäen, eine Schotterterrasse, die nach Norden in den Thalboden einsinkt, nach Süden aber mehr und mehr ansteigt, bis sie jäh aufhört, worauf Gletscher-Erscheinungen sich entwickeln. Man sieht jene Terrasse noch bei dem malerisch gelegenen Foix, weiter oberhalb ist sie noch unverkennbar bis zur Mündung des Scios oberhalb Montgaillard; dann hört sie mit einem Mal auf, und bereits beim Weiler Garrabel zwischen St. Paul und Mercus bemerkt man Gletscherschliffe und Moränen, welche nunmehr öfters, namentlich zwischen Verdun

[1]) Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1883. S. 163 und in Sonder-Ausgabe. Leipzig 1884.

[2]) Les Pyrénées. Paris, Baillière, 1894. S. 78.

[3]) Les Pyrénées. Développement de la connaissance géographique de la chaine. Paris, Armand Colin. O. J. (1893). S. 319.

und Ax-les-Thermes sichtbar werden. Hiernach mufs das Ende des Ariège-Gletschers weiter oberhalb, als früher von mir nach älteren Quellen verzeichnet, angesetzt werden. Es ist nicht bei Foix, sondern 6 km weiter thalaufwärts, unfern St. Paul, zu suchen.

Recht ausgedehnt sind auch die Gletscherspuren im oberen Ariège-Thal entwickelt. Südlich von Ax-les-Thermes erstreckt sich eine förmliche Rundhöcker-Landschaft; Endmoränen-Wälle aber queren das Thal erst in seinen obersten Verzweigungen in der Gegend von Hospitalet, ein postglaciales Ruhestadium in der Vergletscherung andeutend. Ausgedehnte Moränen auch bekleiden den Nordabfall des Col de Puymorens, auf dessen Höhe Leymerie[1]) bereits früher Granitblöcke beobachtete. Dieselben scheinen anzudeuten, dafs der 1900 m hohe Pafs vom Eis überschritten wurde. Mutmafslich war es der Ariège-Gletscher, welcher in das Carol-Thal überflofs. Das würde etwa 600 m für seine Mächtigkeit ergeben.

Im Thal des Valira, des Hauptflusses der kleinen pyrenäischen Republik Andorra, wurden nicht selten Gletscherspuren gesehen. Bei Saldeu (1855 m) liegen zahlreiche erratische Blöcke umher, bei Canillo (1550 m) wird es von einem Endmoränen-Wall gequert, der Hauptort Andorra's, Andorra Vella, selbst liegt südlich von einem über und über abgeschliffenen Rundhöcker, am gegenüberliegenden Thalgehänge sieht man mindestens 200 m über Las Escáldas eine Ufermoräne sich entlang ziehen, welche, wie man mir erzählte, vor einem Thal unweit San Miguel einen kleinen See aufstaut. In Nebenthälern aufgestaute Schotter wurden auch schon weiter oberhalb, links von Encamp gesehen. Bis 3 km unterhalb des Dorfes Andorra lassen sich die Findlinge verfolgen, nämlich bis an den breiten Schuttkegel von Sa. Coloma (1000 m); dann folgen abwärts Überreste von Schotterterrassen. So hält sich denn der Valira-Gletscher Andorras genau in den Grenzen, die bereits 1864 E. Dupont[2]) aufgefunden. Er entfernt sich, in der Luftlinie gemessen, nur wenig über 20 km vom Pyrenäen-Kamm und steigt bis 1000 m herab, während das Ende seines Gegenübers, des Ariège-Gletschers, 30 km weit vom First des Gebirges, in nur 450 m Meereshöhe lag. Entschieden war der Gletscher der Südseite weit kleiner als der der Nordabdachung, und es müssen bereits während der Eiszeit die beiden Abdachungen der Pyrenäen klimatisch verschieden begünstigt gewesen sein.

---

[1]) Récit d'une exploration géologique de la vallée de la Sègre. Bull. Soc Géolog. (2) XXVI. 1869. S. 604.

[2]) Sur divers phénomènes diluviens observés dans le département de l'Ariège et quelques vallées voisines. Annal. des Mines (4) V. 1844. S. 481.

Der Ostflügel der Pyrenäen wird von einer auffälligen Tiefenlinie schräge geschnitten, die im Norden durch den Lauf der Têt, im Süden durch den des Segre hervorgehoben wird. Die Thäler beider Flüsse sind vollständig gegeneinander geöffnet und verwachsen über dem 1622 m hohen Col de la Perche zu einem einzigen grofsen Thalzug, welcher den WNW streichenden Hauptkamm der Pyrenäen von der WSW gerichteten Kammflucht des Canigou (2785 m), des Puigmal (2909 m) und der Sierra de Cadí (2638 m) scheidet. Im Westen, wo den Jurakalk-Mauern der letzterwähnten Sierra an der einen Seite des Thalzuges die Granitberge der anderen Seite gegenüberstehen, macht derselbe einen ähnlichen Eindruck, wie irgend eines der grofsen ostalpinen Längsthäler zwischen Kalk- und Central-Alpen; in der Mitte und im Osten dagegen, wo beide Flanken aus denselben Gesteinen bestehen, erinnert dieselbe eher an die breiten Thalzüge der rhätischen Alpen, ähnelt z. B. dem Engadin, und speziell die Landschaft um den Col de la Perche gemahnt an die Szenerie um Reschen-Scheideck, nur dafs eine Ortler-Aussicht fehlt.

In ihrer Längserstreckung zerfällt der in Rede stehende Thalzug, welcher am besten nach dem Perche-Sattel benannt wird, in mehrere deutlich von einander gesonderte Becken. Gegen Osten verschmilzt er mit dem Tech-Thal zu den nur 100 m hoch liegenden Ebenen des Roussillon; in der Mitte erweitert er sich zu der nahezu 30 km langen und bis 6 km breiten, 1050—1500 m hoch gelegenen Ebene der Cerdaña, im Westen endlich verbreitert er sich um La Seo de Urgel (700 m) zu einem dritten Becken an der Mündung des aus Andorra kommenden Valira-Thales. Die beiden letzterwähnten Becken werden zwischen Bellver und La Seo durch einen 25 km langen, zum Teil schluchtartigen Durchbruch des Segre verbunden. Derselbe wird von breiten, vielfach zerschnittenen Felsterrassen begleitet, welche dem Flufsgefäll entgegen nach Westen hin ansteigen, dermafsen, dafs sie zunächst nur 100 m, später bei der Brücke von Bar 300 m, endlich bei Vilanova sich fast 500 m über den Segre erheben.

Zwischen der Cerdaña und den Ebenen des Roussillon endlich stellt die Têt eine Verbindung her. Sie fliefst zunächst quer über den nördlichen Ausläufer der Cerdaña, hart am Col de la Perche vorüber, dann tritt sie in einen engen, ungemein malerischen Durchbruch ein, durch welchen sie unterhalb Prades die Ebene des Roussillon erreicht. Auch dieser Durchbruch ist, wenigstens von Olette an, von Terrassen begleitet, die sich 400—500 m hoch über den Flufs erheben.

Schräg zum Schichtstreichen verlaufend, kann der Thalzug von La Perche nicht mit der Faltung der Pyrenäen in Zusammenhang gebracht werden. Er ist zweifellos erst nach der eigentlichen Gebirgs-

bildung, welche bis in die ältere Tertiärperiode gedauert hat, entstanden. Dessenungeachtet besitzt er ein hohes Alter, denn seine beckenförmigen Erweiterungen werden von jüngerem Tertiär eingenommen. Längst schon kennt man die Braunkohlen, welche in der Cerdaña nahe dem Nord- und Südende der Ebene ausgebeutet werden. Darüber lagern lebhaft gefärbte, rote oder braune Thone mit zahlreichen meist eckigen Gesteinstrümmern. Man sieht dieselben in der Gegend von Saillagouse in der französischen Cerdagne, dann den Segre abwärts häufig, namentlich in der Gegend von Bellver. Diese roten Thone kehren im Becken von La Seo de Urgel wieder, sie bilden hier den Hügel, welcher die schwächliche Festung trägt. Längs des Durchbruches fehlt das Tertiär am Segre, es scheint jedoch auf den Höhen der Terrassen vorzukommen, wenigstens hörte ich in Martinet von mehreren Braunkohlen-Funden auf der Höhe der Terrasse.

Die Braunkohlen-Formation der Cerdaña ist zu mehreren Malen, am vollständigsten 1885 von Ch. Depéret und L. Rérolle, beschrieben worden[1]). Beide Autoren kommen zu dem Schlufs, dafs eine den Eppelsheimer Sanden und den Oeninger Kalken äquivalente Bildung vorliege, und ihr Ergebnis ist durch die spätere Auffindung von *Dinotherium bavaricum* bestätigt worden[2]). Sie schreiben den Ablagerungen einen lakustren Ursprung zu. Darnach müfste man das Kohlenlager auf die Zusammenschwemmung von Holz aus benachbarten Gebieten zurückführen, wie sich solches in kleinen Gebirgsseen auch wirklich ereignet[3]). Allein mit dem Holz wird auch Schlamm in die Gebirgsseen hineingespült und dieser schlägt sich als Kruste auf den herbeigeschleppten Baumstrünken nieder, was man fast allenthalben in den grofsen und kleinen Alpenseen wahrnehmen kann. Diese vegetabilischen Substanzen kommen in der Uferzone, bei kleinen Seen auch in der Mitte zwischen den Sedimenten zur Ablagerung, nirgends aber ist bislang am Boden eines grofsen und breiten Gebirgssees eine solche Ansammlung von vegetabilischer Substanz angetroffen worden, dafs dieselbe ein Kohlenlager bilden würde. Alle die neueren Auslotungen der Alpenseen wiesen an deren Grund nur Schlamm, nirgends Holzmassen nach. Wenn aber die Braunkohlenformation der Cerdaña lakustren Ursprungs ist, so müfste sie einem grofsen See entstammen,

---

[1]) Note sur la Géologie et sur les Mammifères fossiles du bassin lacustre miocène supérieur de la Cerdagne. Bull. Soc. Géol. de France (3) XIII. 1884/85. S. 488.

[2]) L. M. Vidal, Reseña geológica y minera de la provincia de Gerona. Bol. Map. Geol. España. XIII. 1886. S. 1.

[3]) Vgl. hierzu die von B. Studer an C. v. Leonhard berichteten Beobachtungen am Lungern-See. Neues Jahrb. f. Min. und Geol. 1836. S. 699.

und unter Bedingungen entstanden sein, die gegenwärtig sich nicht wiederholen.

Die Hauptablagerungsstätten pflanzlichen Materials sind jetzt die Sümpfe, nämlich teils die Torfmoore, teils die bewaldeten Swamps, wie solche namentlich in Nord-Amerika manche Flufsläufe begleiten. Für eine analoge Entstehung der Kohlenflötze der Cerdaña spricht das Vorkommen zahlreicher gut erhaltener Blätter. Zarte Blätter, wie sie Rérolle beschreibt, halten keinen weiten Transport aus, ihre gute Erhaltung macht wahrscheinlicher, dafs sie in kleinen Lachen, die keinem Sumpf fehlen, abgelagert wurden, als dafs sie Kilometer weit in einen grofsen See hineingeschleppt wären. In gleiche Richtung weisen die Knochen landbewohnender Tiere in den die Kohle begleitenden Thonen. Wenn auch zweifellos Kadaver gelegentlich in Seen hineingeschwemmt werden, so ist dies doch immerhin ein seltener Fall, dagegen versinken häufig grofse Tiere leicht in sumpfigem Boden, und die Torfmoore sind es dementsprechend auch, welche z. B. die vollständigsten Funde eiszeitlicher Tiere enthalten. Nach alledem möchte ich mir die Cerdaña während der Kohlenbildung weniger als einen See vorstellen, denn als ein versumpftes Thal mit reichlichem Pflanzenwuchs und zahlreichen Altwassern, so etwa wie das heutige Enns-Thal oberhalb des Gesäuses.

Mit Recht sondern Depéret und Rérolle von der eigentlichen Braunkohlenformation der Cerdaña scharf den hangenden roten Lehm, welcher noch keine Fossilien geliefert hat. Derselbe erinnerte sie an die obermiocänen (bzw. unterpliocänen) Lehme des Rhone-Thals und von Pikermi, und sie möchten ihm, gleich den letzteren, einen halbkontinentalen Ursprung zuschreiben; zweifellos zeigt er eine Veränderung in der Landschaft an: die üppige Vegetationsdecke verschwand vom Thalgrund, von den benachbarten Höhen schwemmten die Bäche steinigen roten Verwitterungslehm herab und häuften ihn im Thal in Gestalt grofser flacher Schuttkegel an.

In welcher Richtung jenes alte Thal entwässert wurde, werden nähere Untersuchungen über das Material seiner Sande und Lehme möglicherweise aufhellen können. Jedenfalls aber haben seither Störungen seines Gefälles stattgefunden; denn die Braunkohlen-Formation der Cerdaña ist sichtlich disloziert worden, sie steigt sowohl nach Osten wie nach Westen hin an, wahrscheinlich hat sie sich einst ununterbrochen bis nach La Seo de Urgel erstreckt, denn wenn sie auch heute zwischen Bellver und der genannten Stadt noch nicht nachgewiesen ist, so zeigen doch die über dem Flufs befindlichen Felsterrassen an, dafs einst ein breiter, nunmehr dislozierter Thalboden sich hier erstreckte. Den Segre - Durchbruch hat man darnach als

einen Einschnitt des Stromes in einen gehobenen Gebirgskörper zu betrachten; Flufsgerölle, welche sich an mehreren Stellen, z. B. bei Martinet, 25—30 m über den Segre verfolgen lassen, sprechen für dessen allmähliche Arbeit.

Die Ablagerungen des Beckens vom Roussillon unterscheiden sich merklich von denen der Cerdaña[1]). Hier sind ganz enorme Geröllmassen zur Ablagerung gelangt, die ältesten im Meer, die jüngeren auf dem Land. Die Fauna jenes Meeres macht zweifellos, dafs die Geröllbildung während der wahren, echten Pliocänzeit begann, und zwar zu der Zeit, als sich die Thone von Piacenza in Italien ablagerten, also entschieden später als die Bildung der Braunkohlen in der Cerdaña; Säugetierfunde in ihr machen zweifellos, dafs sie noch fortdauerte, als *Mastodon arvenensis* seinen Einzug im Arno-Thal, im Languedoc und in der Auvergne gehalten hatte (Asti-Stufe). Die Terrasse, welche im Têt-Thal bei Olette einsetzt, besteht gleichfalls aus Geröllmassen, die zu einer sehr losen Nagelfluh verkittet sind und auf französischen geologischen Karten als Diluvium angegeben werden. Dieselben erfüllen ein altes, einige hundert Meter tiefes Thal neben der heutigen Têt; nach ihrer Ablagerung haben noch Schichtstörungen stattgefunden, sie fallen deutlich südwärts und dürften daher dem Tertiär zuzuzählen sein. In manchen Lagen sind ihnen ganz riesige Blöcke, namentlich von Granit eingebettet.

Bis zu 1600 m Höhe ansteigend, bietet der Thalzug der Perche ausgezeichnete Gelegenheit, Einblick in die Entwicklung des eiszeitlichen Glacialphänomens in den Ost-Pyrenäen zu nehmen. Während man nun aber in den Thälern der Nord-Pyrenäen zwischen Saison und Ariège die alten Gletscherspuren bis 470 m herab verfolgen kann, ist der lange Thalzug zwischen La Seo de Urgel und Prades an keiner Stelle von Gletschern erfüllt gewesen. Nirgends finden sich im Segre-Durchbruch unterhalb Bellver erratische Blöcke, nirgends, wie bereits Leymerie[2]) hervorhob, Moränen auf dem Tertiär der Cerdaña; was Depéret und Rérolle von Puigcerda als solche beschrieben, ist lediglich ein deutlich geschichteter, aus gut gerollten Gesteinen bestehender Diluvialschotter, mutmafslich zwar eine fluvioglaciale, aber sicher keine glaciale Bildung. Moränen endlich fehlen auch selbst auf

[1]) Depéret, Note sur la Géologie du bassin du Roussillon. Bull. Soc. Géol. de France (3) XIII. 1884/85. p. 462. — Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon. Thèse. fac. Sc. Paris 1885 und Annales des Sciences Géologiques. XVII. 1885. — Sur l'importance et la durée de la periode pliocène. Compt. Rend. CIII. 1886. S. 1208.

[2]) Récit d'une exploration géologique de la vallée de la Sègre. Bull. Soc. Géol. de France (2) XXVI. 1869. S. 604 (628).

dem Col de la Perche, und bis gegen Olette hin kommt man im Têt-Thal nirgends dazu, Glacialbildungen zu mutmafsen. Lediglich vor dem Ausgang einiger von Nordwesten kommender Thäler sieht man Moränenwälle, die bereits von Charles Martins[1]) als solche erkannt worden sind: so z. B. vor dem Thal von Carol, nördlich Puigcerda, vor jenem von Angoustrine, namentlich aber unfern Mont-Louis im obersten Têt-Thal.

Diese Thatsache ist für Bestimmung der eiszeitlichen Schneegrenze in den Pyrenäen wichtig. Alle Gletscher erstrecken sich mit ihren Zungen bis unter die Grenze des ewigen Schnees, und zwar um so mehr, je gröfser sie sind; wenn also die Pyrenäen-Gletscher den Perche-Thalzug nicht zu erfüllen vermochten, so mufs dieser durchweg unter der eiszeitlichen Schneegrenze gelegen gewesen sein, und letztere mufs sich in nicht unbeträchtlich gröfserer Höhe als 1600 m befunden haben. Zur näheren Bestimmung ihrer Lage kann der 18 km lange Têt-Gletscher dienen. Derselbe lehnte sich an ein Gehänge von 2600 m mittlerer Höhe und endete bei Mont-Louis 1650 m hoch, wo seine Endmoränen bis 1750 m Höhe ansteigen. Eine solche Entwickelung weist auf eine Höhe der Schneegrenze von nennenswert über 2000 m, während sie in den mittleren Pyrenäen zu etwa 1700 m Höhe bestimmt wurde, in den westlichen aber entschieden noch weit tiefer lag. Barg doch hier das Thal der Saison einen 8 km langen Gletscher, der bis 580 m Höhe herabstieg, und dabei steigt die Umwallung der vergletscherten Thalstrecke nur auf etwa 1600 m an[2]). Hier mufs die eiszeitliche Schneegrenze also ebenso wesentlich unter 1600 m Höhe gelegen gewesen sein, wie am Col de la Perche darüber.

Kurowski[3]) zeigte, dafs man aus der Höhenentwicklung eines Gletschers auf die Lage der Schneegrenze schliefsen kann. Dieselbe befindet sich im Niveau der mittleren Höhe der Gletscher-Oberfläche. Stellt man sich nun die Gletscher als dreieckige, gleichmäfsig von ihrer Zunge nach ihrer Umwallung hin ansteigende Flächen vor, so kann man nach einer einfachen Formel ihre mittlere Höhe berechnen[4]). Dieselbe ergiebt sich für den Saison-Gletscher zu rund 1300 m, für den

[1]) Note géologique sur la vallée du Vernet et la distinction des fausses et des vraies moraines dans les Pyrénées orientales. Bull. Soc. Géolog. de France (2) XI. 1854. S. 442.

[2]) Vgl. die Eiszeit in den Pyrenäen. S. 47. Die auf S. 44 angegebene Höhe der Umwallung des Saison-Gletschers bezieht sich nur auf den angrenzenden Pyrenäen-Kamm.

[3]) Die Höhe der Schneegrenze mit besonderer Berücksichtigung der Finsteraarhorn-Gruppe. Geogr. Abh. V. 1. Wien 1891. S. 115.

[4]) Penck, Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. Bd. I. S. 40.

Têt-Gletscher zu 2280 m, für den benachbarten, wahrscheinlich aber über den Col de Puymourens durch den Ariège-Gletscher gespeisten Carol-Gletscher zu 2180 m. Hiernach ist für die Eiszeit ein beträchtliches Ansteigen der Schneegrenze in den Pyrenäen nicht blofs von Nord nach Süd, sondern namentlich auch von West nach Ost anzunehmen. Auch die letztere Thatsache wiederholt sich in der Gegenwart. Der Pic d'Anie (2502 m) im Westen trägt stets gröfsere Schneeflecken, gänzlich verschwinden dieselben im Osten vom 2909 m hohen Puigmal. Letzterer liegt entschieden unter der heutigen Schneegrenze, ersterer taucht in dieselbe hinein, sodafs auch ihr ein Anstieg von 500—600 m von West nach Ost zuzuschreiben ist.

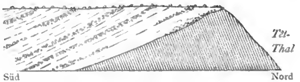
Während der Mangel an Gletscherspuren auf dem Col de la Perche bereits mehrfach hervorgehoben worden ist, wird zugleich des öfteren von dem Vorhandensein solcher im unteren Têt-Thal gesprochen. Bereits Max Braun[1]) beobachtete hier Moränen, Charles Martins fand hier neben pseudoglacialen Bildungen echt glaciale, und kürzlich erwähnte Trutat die letzteren. Braun und Martins stimmen darin überein, dafs die Moränen nicht von einem Têt-Gletscher, sondern einem Canigou-Gletscher herrührten, welcher dementsprechend auf der Karte der eiszeitlichen Gletscher in den Pyrenäen verzeichnet wurde, obwohl dessen Entwickelung keineswegs im Einklang mit der hohen Lage der Schneegrenze in den Ost-Pyrenäen steht. Es wurde daher die Untersuchung der einschlägigen Spuren damals schon als wünschenswert bezeichnet. Es war mir vergönnt, dieselbe mit meinem Freund Jos. Partsch vorzunehmen, welcher die Gegend schon durchwandert hatte.

Charles Martins fand namentlich im Thal von Vernet erratische Blöcke. Wenn man von Villefranche in jenem Thal aufwärts wandert, so passiert man zunächst eine enge, in Kalk eingeschnittene Schlucht, und erreicht dann unterhalb Corneilla eine Thalerweiterung, deren Gehänge mit zum Teil riesigen Blöcken bestreut sind, die sich aber in scharfer Grenze gegen den Kalk der Enge absetzen, ohne auf denselben überzugreifen. Ganz etwas ähnliches sieht man unweit Joncet halbwegs Prades und Olette im Têt-Thal, aus welcher Gegend Max Braun Moränen ausdrücklich, ebenso wie von Corneilla erwähnt (s. Abbild. 1). Der untere Teil des Gehänges besteht hier aus paläozoischen Schiefern, der obere ist übersäet mit grofsen Blöcken, besonders von Granit, welche namentlich auf der Terrasse des Têt-Thales häufig sind. Hier kann man sich bald vergewissern, dafs die Blöcke nicht etwa blofs auf der Oberfläche älterer Schichten liegen, sondern vielmehr aus derselben

[1]) Neues Jahrbuch f. Min. und Geolog. 1843. S. 80.

ausgewittert sind. Man sieht an den Gehängen des bei Serdinya mündenden Seitenthälchens zahlreiche grofse Rutschungen; dieselben legen bis zur Thalsohle herab eine südwärts fallende, aus Sand, Lehm und Geröllbänken bestehende Ablagerung blofs, die stellenweise riesige Granitblöcke birgt und als wahres Riesenkonglomerat entgegentritt.

Abbild. 1.



Profil in einem Seitenthal der Têt bei Joncet.
Lehm und Gerölle auf altem Schiefer. Längen 1 : 20 000, Höhen 1 : 10 000.

An den Gehängen nun werden Sand und Lehm, sowie kleineres Geröll weggespült, die grofsen Blöcke bleiben liegen und ahmen in ihrem Auftreten auf der Landoberfläche die echten Gletscherblöcke nach. Eben dieselbe Ablagerung tritt nun auch im Thal von Vernet bei Corneilla auf; sie ist es, welche auch hier die zahlreichen Blöcke liefert, deren Verbreitung genau mit der ihres Muttergesteins zusammenfällt. Auch hier bildet das Riesenkonglomerat die Ausfüllung eines dem heutigen Têt-Thal parallelen Thals, genau wie unfern Joncet, und hier wie da ist es sichtlich aufgerichtet worden.

Nicht anders liegen die Dinge in der Gegend von Prades, wo Charles Martins gleichfalls erratische Blöcke sah. Nördlich dieses Städtchens schaltet sich in den Winkel zwischen dem Thal der Têt und der Castillane ein niedriger Rücken ein, welcher um so mehr an einen Moränenwall erinnert, als er über und über mit grofsen Blöcken besäet ist. Eine Wasserrinne und Rutschungen unweit des Dörfchens Catlar aber vergewissern, dafs auch hier das Riesenkonglomerat den Kern des Hügels bildet. Sobald neben demselben am Thalgehänge die Schiefer in sanften Gehängen emporsteigen, hört auch die Blockbestreuung auf — ein sicheres Kennzeichen dafür, dafs sie durch Auswitterung von Blöcken aus dem Riesenkonglomerat verursacht ist.

Alle die Blöcke, welche man in der Gegend um Prades für erratische halten könnte und gehalten hat, sind entschieden keine solche; sie sind ebenso aus ihrem Liegenden herausgewittert, wie die Blöcke, welche Charles Martins über seinen falschen Moränen unweit Le Vernet und Corneilla beobachtete, nirgends sieht man in der Gegend von Prades echte Moränen. Die prächtigen Erdpyramiden von Joncet am linken Têt-Thalgehänge sind ferner nicht, wie die be-

kannten schweizer und tiroler Vorkommnisse, aus Moränen herausgearbeitet, sondern aus leicht verfestigtem Gehängeschutt herausgeschnitten; wie endlich schon Charles Martins hervorhob, fehlen in der ganzen Gegend und zwar namentlich in der Enge des Vernet-Thales oberhalb Villefranche alle Gletscherschliffe. Man wird daher nicht mehr von einer Vergletscherung des unteren Têt-Thales vom Canigou her sprechen dürfen, und die echten Gletscherspuren mutmafslich erst in beträchtlicher Höhe an den Gehängen jenes Berges zu suchen haben. Dafür erhebt sich aber eine andere Frage, ob nämlich nicht vielleicht das Riesenkonglomerat des Têt-Thales eine uralte Moräne darstellt; ist doch z. B. Garrigou[1]) geneigt, von miocänen Gletscherspuren in den Pyrenäen zu sprechen, und verlegt doch gerade im Roussillon Trutat[2]) eine Vergletscherung in das Pliocän, in die Piacenza-Stufe, indem er Ablagerungen des Tech-Thales, welche der Beschreibung nach denen der Gegend von Prades aufs Haar gleichen, als Moränen bezeichnet.

In der That teilt das Riesenkonglomerat von Prades das Auftreten von Kubikmeter grofsen Blöcken mit mancher Moränenablagerung, und man wird darin solange einen Beweis für seine glaciale Entstehung erblicken, als man den Transport grofser Gesteinsblöcke ausschliefslich auf Eiswirkungen zurückführt. Allein letztere Annahme ist nicht richtig. Auch die Flüsse vermögen riesige Gesteinsblöcke fortzuwälzen, wovon man sich an blockreichen Gewässern in den Alpen und selbst im Mittelgebirge, wie z. B. im Riesengebirge, leicht überzeugen kann, wo der Zackenbach Blöcke von fast 1 cbm Inhalt bei Hochwasser in das Warmbrunner Becken hinausrollt. In zahlreichen Schuttkegeln kann man weitere Beweise für einen Blocktransport durch rinnendes Wasser sammeln, und zwar auch an Stellen, wo eine Verfrachtung durch Eis ausgeschlossen ist. Auch eine weitere noch bezeichnendere Eigentümlichkeit teilt das Riesenkonglomerat von Prades mit echten Moränen. Während die grofsen Granitblöcke eine rauhe Oberfläche besitzen, sofern sie nicht, wie vielfach der Fall, mürbe geworden oder gar im Verwitterungsprozefs aufgelöst sind, zeigen die hier und da auftretenden Grauwackengeschiebe unverkennbare Schrammungen und erinnern dadurch an die Scheuersteine von Glet-

---

[1]) Traces de diverses époques glaciaires dans la vallée de Tarascon, Ariège. Bull. Soc. Géol. de France (2) XXIV. 1867. S. 577. Résumé géologique accompagnant la carte géologique de l'Ariège etc. Bull. Soc. Géol. de France (3) II. 1872. S. 418.

[2]) Sur les dépôts glaciaires de la vallée inférieure du Tech. Compt. Rend. LXXX. 1875 I. S. 1108. — Les Pyrénées. Paris 1894. S. 78.

schern. Dies gilt namentlich von dem Vorkommnis von Cazlar nördlich von Prades. Aber genauere Betrachtung vergewissert alsbald, dafs die Schrammung nicht vom Typus der echten glacialen ist, sondern derart, wie sie recht häufig auf Geschieben älterer Geröllablagerungen vorkommt, so z. B. wie die Schrammung auf den Geschieben der schweizerischen und bayerischen alpinen Tertiärnagelfluh, der Nagelfluh-Bildungen von Pitten in Nieder-Österreich, des Klagenfurter Beckens u. s. w. Während die echten glacialen Schrammen sichtlich in festes Gestein scharf eingraviert sind, erscheinen jene anderen breit, wie in weichem Gestein ausgefurcht, und man mufs sich bei Prades ebenso wie anderwärts hüten, aus derartig gestriemten Geschieben auf glaciale Wirkungen zu schliefsen; denn der Gesamthabitus der Ablagerung ist kein glacialer. Dieselbe ist deutlich geschichtet: bankweise liegen die grofsen Blöcke zusammen, getrennt durch mächtige Lagen feinkörnigerer Zwischenmittel. Mag eine Blockbank, in welcher die Schichtung naturgemäfs verschwommen ist, manchmal moränenähnlich aussehen, so gilt dies gewifs nicht von den dazwischen geschalteten sandigen, selbst lehmigen Partien. Das ganze erinnert weit mehr an eine mächtige Wildbachablagerung als an eine Gletscherbildung, und wenn man sich vergegenwärtigt, dafs das Becken des Roussillon jedenfalls durch einen Einbruch während der Pliocän-Epoche entstand, dafs also damals ein beträchtlicher Steilabfall gebildet wurde, welcher neben dem Niederschlag die Hauptexistenzbedingung der Wildbach-Thätigkeit ist, so wird man in der aufsergewöhnlichen Entwickelung von Konglomeraten im Roussillon lediglich eine Folge jener tektonischen Ursachen erblicken, die das Becken schufen.

Meine kärglich zubemessene Zeit gestattete mir leider nicht, auch das von Trutat beschriebene Profil von Le Boulou im Tech-Thal zu besuchen. Es sei nur erwähnt, dafs Depéret[1]) die schräg geschichteten Ablagerungen von Boulou, welche nach Trutat eine pliocäne Moräne sind, als pliocäne Deltabildungen des Tech bezeichnet, wobei er hervorhebt, dafs Schalen mariner Mollusken noch den einzelnen Geröllen anhaften. Dagegen pflichtet Depéret in der Deutung der Ablagerungen von Les Trompettes bei Le Boulou als Moräne Trutat bei, ohne jedoch in derselben gekritzte Geschiebe finden zu können. Als erratische deutet er ferner die Blöcke am linken Tech-Ufer zwischen Treserre und Le Boulou, und im Thal der Velmanya, 120 m über den jetzigen Alluvionen. Wenn man be-

[1]) Note sur la géologie du bassin du Roussillon. Bull. Soc. Géolog. de France (3) XIII. 1885. S. 462. — Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon. Annales des Sciences Géologiques XVII. 1885. S. 61.

rücksichtigt, dafs man in Le Boulou nur 68 m über dem Meer ist, und dafs die Gehänge des Tech-Thales lediglich im Norden 2000 m Höhe überschreiten, im Süden aber unter 1500 m bleiben, insgesamt also kaum 1600 m Höhe erreichen, so darf man wohl annehmen, dafs die Ablagerungen von Boulou unter Verhältnissen auftreten, die eine erneute Untersuchung recht wünschenswert machen.

Neben den pliozänen Ablagerungen des Tech-Thales sind namentlich auch die wahrscheinlich gleichalterigen Geröllmassen der Platte von Lannemezan als Glacialbildungen beschrieben worden, und Garrigou[1]) hat aus ihrem Vorhandensein gefolgert, dafs ununterbrochen vom Pliocän bis ins Pleistocän Gletscher die Pyrenäen deckten. Schon 1883 konnte ich mich in der Gegend von Pau und Lourdes vergewissern, dafs dort reine fluviatile Ablagerungen vorlägen, nämlich Lehmlager und Bänke stark verwitterten Gerölls. Diese Gebilde setzen sich ununterbrochen bis zur eigentlichen Platte von Lannemezan hin fort und sind dort in ihrer bezeichnenden Wechsellagerung in zahlreichen Eisenbahn-Einschnitten zu sehen. Es fehlt jede Veranlassung, diese Schichten für glaciale zu halten. Solange nicht zwingendere Gründe vorliegen, wird man nicht von einer pliocänen Vergletscherung der Pyrenäen sprechen dürfen. Doppelt wünschenswert erscheint darnach, die gleichfalls von Garrigou angeführten Beweisstellen für eine miocäne Eiszeit des Gebirges zu überprüfen.

II. Das mittelspanische Miocän.

Der grofsen Einförmigkeit in der Gestaltung der kastilischen Hochebenen und des Ebro-Landes entspricht eine ebensolche Monotonie ihres geologischen Aufbaus. Sie bestehen ausschliefslich aus Schichten des jüngeren Tertiärs und des Diluvium. In den ersteren haben ältere Autoren, wie Ezquerra del Bayo[2]), de Verneuil und Collomb[3]), Casiano de Prado[4]) bereits jene drei Stufen unterschieden, welche auch heute noch von den spanischen Geologen ge-

---

[1]) Glaciers et dépôts quaternaires des Pyrénées. Compte Rendu V^me session du Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques. Bologna 1871.

[2]) Des formations tertiaires du centre de l'Espagne. Bull. Soc. géol. de France (2) II. 1845. S. 631. Referat nach Anal. de Minas. Esp. III. 1845. S. 631.

[3]) Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. Bull. Soc. Géolog. de France (2) X. 1853. S. 61 (72).

[4]) Note sur la géologie de la province de Madrid. Bull. Soc. Géolog. de France (2) X. 1853. S. 168. Descripción física y geológica de la provincia de Madrid. 1864. S. 127.

sondert werden. Unten trifft man Nagelfluh- und Sandsteinbildungen, darüber Thone mit Gypsen nebst Steinsalz, zu oberst endlich Kalke — mag man sich nun mitten in Alt-Kastilien um Valladolid oder im östlichen Neu-Kastilien bei Cuenca, oder endlich am Fufs der Pyrenäen in der Provinz Huesca befinden. In keiner dieser Ablagerungen ist aber bisher je der Uberrest eines Meeresbewohners gefunden worden; man kennt aus den beiden oberen Stufen ausschliefslich Süfswasser- und Landschnecken, sowie Landsäugetiere und einige Reste von Krokodilen; die untere Stufe ist fossilfrei. Diese Säugetierreste gleichen im allgemeinen denjenigen, welche die obere Süfswasser-Molasse des Alpenvorlandes geliefert hat; hiernach kann man die Ablagerung als obermiocän bezeichnen und der Braunkohle der Cerdaña gleichstellen. Spanische Geologen, dem Beispiel von Daniel de Cortázar[1]) folgend, gliederten den Komplex noch weiter und betrachteten lediglich den obersten Horizont als miocän, während sie, veranlafst durch eine gewisse Analogie in der petrographischen Entwickelung der Schichtfolgen Spaniens und des Pariser Beckens, die untersten Schichten als eocän, die mittleren als proicän (oligocän) hinstellten. Diese Auffassung ist nicht haltbar, denn sie steht nicht mit paläontologischen Daten in Einklang. Die unterste Schichtgruppe ist, wie schon erwähnt, fossilfrei, kann daher nicht als eocän erwiesen werden, aus der mittleren wurden zwar Süfswasserschnecken mit Arten des Pariser Beckens indentifiziert; aber sie enthält in den Provinzen Valladolid und Zamora Reste ausgezeichneter miocäner Säuger, sodafs an ihrem obermiocänen Alter nicht gezweifelt werden kann. Wurden doch bei Valladolid bereits vor längerer Zeit *Mastodon angustidens* gefunden[2]), dazu gesellte sich später *Dinotherium giganteum*[3]). In der Provinz Zamora[4]) wurde gleichfalls *Mastodon angustidens*, aufserdem *Acerotherium incisivum* in den sogenannten Proicänschichten gefunden. Es ist daher wohl die Identifizierung der Konchylien mit eocänen Arten mit Zweifel aufzunehmen. Ein weiterer Beweis für das miocäne Alter wird endlich, wie Choffat[5]) zeigte, in Portugal angetroffen, bis wohin sich die spanischen Binnenbildungen erstrecken; sie treten nämlich

[1]) Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Cuenca. Mem. Com. Mapa Geológico de España. III. 1875; de la provincia de Valladolid: Ebenda V 1877.

[2]) de Cortázar, Descripción de la provincia de Valladolid. S. 116.

[3]) Vilanova, Compte Rendu Soc. Helvét. Sc. Natur. 1887. S. 21. Arch. des Sc. phys. et nat. Genève. 1887.

[4]) Puig y Larraz, Descripción física y geológica de la provincia de Zamora. Mem. Com. Mapa Geológico de España. XI. 1883.

[5]) Annuaire Géologique Universel. III. S. 574.

unfern Lissabon mit miocänen marinen Schichten in Wechsellagerung, welch letztere der marinen Molasse des Alpenvorlandes, den helvetischen Schichten entsprechen. Darnach läfst sich sagen, dafs die spanischen Tertiärbildungen höchstens bis ins Helvetian zurückreichen, während die bekannte reiche Hipparion-Fauna von Concud in der Provinz Teruel[1]) die jüngsten Glieder in das älteste Pliocän verweist. Es entstammen also die spanischen Tertiärbildungen dem Zeitraum, in welchem sämtliche Tertiärschichten des Wiener Beckens zur Ablagerung kamen, und sie werden dementsprechend auch auf der kürzlich erschienenen geologischen Karte von Spanien durchweg als miocän[2]) bezeichnet.

Alle die in Rede stehenden Bildungen sind von vornherein als lakustre bezeichnet worden, und man hat aus ihrem Auftreten auf drei riesige und mehrere kleinere Süfswasserseen geschlossen, welche beinahe zwei Fünftel von ganz Spanien deckten, und weil bei dem herrschenden Verhältnis zwischen Niederschlag und Verdunstung sich so grofse Süfswasserseen auf der Halbinsel nicht halten können, wenn sie nicht sehr bedeutende Zuflüsse haben, so hat man auf ein riesiges Einzugsgebiet derselben geschlossen, das man in der Atlantis sowie einem versunkenen Land zwischen Spanien und Irland suchte[3]). Grofsartige Umwälzungen der Erdkruste sollten darauf die gegenwärtige Umgrenzung der Halbinsel schaffen und die Seen öffnen.

Gegen diese besonders auch noch von Daniel de Cortázar[4]) geteilte Ansicht drängen sich einige Bedenken auf. Den mittelspanischen Tertiärbildungen entsprechen gleichalterige marine Ablagerungen an den Küsten. Bereits ist des Vorkommens derselben unweit Lissabon gedacht, weiter mufs auf die marinen Miocänbildungen im Becken des Guadalquivir, auf die von Katalonien, besonders in den Küstengebirgen von Tarragona und Barcelona verwiesen werden. Diese Ablagerungen ermöglichen die Umrisse der Halbinsel während der Miocänepoche auf drei Seiten zu ziehen, im Osten und Westen hatte sie etwa ihre heutigen Grenzen, im Süden reichte sie weniger weit, Mittelmeer und Atlantik hingen nördlich der bätischen Cordillera zusammen. Nur im Norden fehlen am Rand der Pyrenäen-Halbinsel marine Miocänablagerungen. Gleichwohl darf man sich hier das Land nicht weit ausgedehnt denken; denn die in der Gegend von Bordeaux

[1]) Vgl. de Cortázar, Bosquejo físico, geológico y minero de la provincia de Teruel. Bol. Com. Mapa Geológ. España. XII. 1885. S. 263.

[2]) Mapa Geológico de España 1 : 400 000. Madrid 1893. Bl. 19. 20.

[3]) Verneuil et Collomb a. a. O. S. 77. — Ferd. Römer, Geologische Reisenotizen aus Spanien. Neues Jahrb. f. Min. und Geol. 1864. S. 769 (772).

[4]) Descripción Valladolid S 101.

reichlich entwickelten marinen Miocänbildungen weisen darauf hin, dafs der Gascogner Golf damals schon, wenn auch nicht genau in seinen heutigen Umrissen, bestand. Die mittelspanischen Tertiär-Ablagerungen müssen bei einer der heutigen sehr ähnlichen geographischen Konfiguration entstanden sein.

Aber auch gegen Annahme ihrer einheitlichen Entstehung in Binnenseen machen sich verschiedene Gründe geltend. Nagelfluh-Bildungen, wie sie mit fast horizontaler Schichtung an der Basis des mittelspanischen Miocäns auftreten, darf man nicht ohne weiteres als lakuster bezeichnen; denn die Ablagerung von Geröllen in Seen beschränkt sich lediglich auf deren Ufer. Hier trifft man im Bereich der Brandung Kiese, welche von den Wellen auf flach geböschter Unterlage hin und her gerollt werden, und eine im allgemeinen schmale Uferzone bilden. Schotter begegnet man ferner an Flufsmündungen, wo sie in die Seen hinausgeschüttet werden, und zwar mit der charakteristischen schrägen Delta-Schichtung. Eine solche mufs in allen mächtigen lakustren Schotterbildungen erwartet werden, sie ist aber, soweit Beobachtungen vorliegen, noch nirgends in der Nagelfluh an der Basis des mittelspanischen Miocän wahrgenommen worden. Man wird daher notwendiger Weise für jene einen anderen als lakustren Ursprung anzunehmen haben, und mufs sie, wie alle mächtigen, nahezu horizontal geschichteten Kiese als Ablagerungen bewegten Wassers auffassen; denn nur solches vermag Gerölle auf nahezu ebener Fläche fortzuschaffen. Da sich nun die Thätigkeit der Brandung nur auf einen schmalen Ufersaum und geringe Tiefen beschränkt, also nicht ausgedehnte und mächtige Schottermassen anzuhäufen vermag, so wird man wohl auch die mittelspanische Tertiär-Nagelfluh in ähnlicher Weise als Flufsanschwemmungen zu betrachten haben, wie die ähnlich beschaffenen Nagelfluh-Ablagerungen der subalpinen Molasse. Es besteht überhaupt zwischen der unteren Abteilung des mittelspanischen Tertiärs und der gesamten Süfswasser-Molasse des nördlichen Alpen-Vorlandes eine unverkennbare Ähnlichkeit. In jener vergesellschaften sich weiche, mürbe Sandsteine mit Nagelfluh, in Spanien verknüpfen sich Nagelfluh-Bildungen (Gonfolitas) mit thonigen, kalkhaltigen Sandsteinen (Maciños), und wie man sich mehr und mehr mit der Vorstellung befreundet, dafs nicht blofs die Nagelfluh, sondern auch die Sandsteine der Süfswasser-Molasse als Flufsablagerungen zu betrachten sind, so wird man wohl auch in den unteren Schichten des mittelspanischen Tertiärs am ehesten fluviatile Bildungen zu erkennen haben.

Die mittlere Abteilung des centralspanischen Miocäns hat von jeher die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und der Annahme einer reinen Süfswasser-Formation manche Schwierigkeiten bereitet; denn sie

enthält nicht blofs in allgemeiner Verbreitung Gipse, sondern auch, wie schon seit langem bekannt, Steinsalz, und zahlreiche Salzquellen steigen aus ihr auf. Bei Remolinos oberhalb Zaragoza im Ebro-Lande sind z. B. den dortigen Gipsen zahlreiche 0,1—0,5 m mächtige Steinsalzschichten eingeschaltet, welche insgesamt ein 5—6 m mächtiges, fleifsig abgebautes Lager bilden[1]). Unweit davon befindet sich im gleichen geologischen Horizont das Steinsalzlager von Valtierra, ebenfalls am linken Ebro-Ufer und zwar in Navarra gelegen. Auch das Steinsalz von Villarrubia in der Provinz Toledo gehört in die mittlere Miocänstufe[2]), und der Salzgehalt der Salzseen bei Medina del Campo in der Provinz Valladolid wird von D. de Cortázar[3]) auf Soolquellen, die dem Tertiär entsteigen, zurückgeführt. Zwar gröfstenteils zur Trias gehörig, rührt doch ein guter Teil des Salzreichtums von Spanien aus dem centralen Miocän her[4]). Freilich fördern die aus letzterem kommenden Soolquellen selten reines Kochsalz, sondern meist auch schwefelsaures Natrium, wie denn überhaupt auch die verschiedensten Bitterwässer der mittleren Abteilung des mittelspanischen Miocäns entsteigen, welches dabei aber gleich der oberen Abteilung Reste von Süfswasser- und Landschnecken führt. Bereits 1864 bildete Casiano de Prado[5]) Lymneen aus dem Gips von Colmenar de Oreja, sowie den Abdruck einer Paludina in Gips ab; Daniel de Cortázar[6]) erwähnt aus den gipsführenden Schichten der Provinz Valladolid Süfswasserschnecken, die er aus den bereits dargelegten Gründen mit *Lymnea longiscata* Brong., *Planorbis levigatus* Desh., mit *Planorbis rotundatus* Brong., *Bithynia pusilla* Brong., also Arten aus dem Eocän identifizierte.

Der Ursprung dieser Gips- und Steinsalzlager in Bildungen, die nach den in ihnen auftretenden Versteinerungen Süfswassersedimente sind, hat begreiflicherweise spanische Geologen seit langem beschäftigt. Wie man überhaupt eine Analogie zwischen der Schichtfolge des Pariser Beckens und des mittleren Spanien mutmafste, so hat man die

[1]) Alph. Briart, Étude sur les dépôts gypseux et gypso-salifériens. Annal. Soc. Géolog. de Belgique. XIII. 1888/89. S. 62 (94). — Weiteres bei Donayre, Bosquejo de una descripción física y geológica de la provincia de Zaragoza. Mem. Com. del Mapa Geológ. de España. I. 1873, welches Werk mir nicht zugänglich ist.

[2]) Casiano de Prado, Descripción de Madrid. S. 146.

[3]) Descr. de Valladolid. p. 128.

[4]) Vergl. auch S. Calderon. La sal comun y su papel en el organismo del globo. An. Soc. esp. hist. nat. XVII. S. 367.

[5]) Descr. de Madrid. S. 150.

[6]) Descr. de Valladolid. S. 129.

verschiedenen Hypothesen, welche über die Bildung des Pariser Gipses aufgestellt worden sind, auch für die des spanischen anzuwenden gesucht, und Daniel de Cortázar[1]) steht ganz auf dem Boden von Delesse, wenn er die Gipslager der Provinz Valladolid als Quellabsätze deutet. Betreffs der Steinsalzlager aber meint Casiano de Prado[2]), dafs sie in Salzseen entstanden, die mit dem Meere in Verbindung standen, so etwa, wie das Salz in der Lagune von Torrevieja südlich von Alicante. Diese Ansicht ist jüngst von Briart aufgegriffen und erweitert worden. Derselbe erklärt allen Gips und alles Steinsalz des Miocäns im Ebro-Land kurzweg als marin, hält die vorkommenden Süfswasser-Versteinerungen für eingeschwemmt und führt den Mangel an marinen Versteinerungen darauf zurück, dafs der angereicherte Salz- und Gipsgehalt der Lagunen das organische Leben in ihnen unmöglich machte[3]).

Diese Annahme Briart's ist wohl kaum aufrecht zu erhalten; sie verlangt eine Lagune, die sich mindestens 200 km weit ins Ebro-Land erstreckt haben, also weit gröfser gewesen sein mufs, als irgend eine Lagune der Gegenwart, und eine so riesige Wasserfläche müfste doch wenigstens anfänglich Meerestiere beherbergt haben, so wie dies bei dem Mar menor unweit Carthagena der Fall ist[4]). Wollte man nun aber gar Briart's Hypothese auf die übrigen Salz- und Gipslagerstätten des mittelspanischen Tertiärs ausdehnen, so müfste man eine riesige, über fast ganz Spanien sich ausdehnende Lagune annehmen, für deren Existenz keinerlei andere Beweise beizubringen sind, als eben die Salzlager; man würde zur Annahme einer Meeresbedeckung während des Miocäns auch im Innern der Halbinsel greifen müssen, während doch die Schichtfolge durch ihre Fossilien offenbart, dafs der Kern des Landes seit Schlufs der mesozoischen Ära nie vom Meer bedeckt gewesen ist. An letzteres, seit langem feststehende Ergebnis hat jedenfalls die genetische Betrachtung der mittelspanischen miocänen Gips- und Salzlagerstätten anzuknüpfen, und es ist von vornherein zu betonen, dafs letztere nicht marinen Ursprungs sein können.

Eine solche Annahme mag auf den ersten Blick befremdlich erscheinen, wo doch das Meer eine verdünnte Gips- und Kochsalzlösung darstellt und nur zu verdunsten braucht, um Steinsalz- und Gipslager zu bilden. Allein die Bildung von solchen knüpft sich gegenwärtig

---

[1]) Ebenda. S. 120.

[2]) Descr. de Madrid. S. 141.

[3]) a. a. O. S. 107.

[4]) J. Rein, Geographische und naturwissenschaftliche Abhandlungen I. 1892 S. 175.

nur in seltenen Fällen an das Meer, dort nämlich, wo Meeresteile gegliedert oder abgeschnürt werden, was sich recht selten, und gegenwärtig nur mit kleinen Flächen ereignet. Der Hauptschauplatz der Gips- und Steinsalzbildungen liegt jetzt in den kontinentalen Binnengebieten im Bereich des salzhaltigen Bodens[1]). Die Wüstenländer der Erde auszeichnend, umgürtet letzterer den Kaspi-See, ist häufig in Turkestan und im südlichen West-Sibirien, im Tarim-Becken, in Tibet, in Persien und Kleinasien, als Sebcha kehrt er an vielen Stellen der Sahara wieder. Er zeichnet die Playa des grofsen Beckens zwischen dem Felsengebirge und der Sierra Nevada aus, findet sich beiderseits des Wendekreises des Steinbocks an der Westküste Süd-Amerikas und etwas weiter südlich an der Ostabdachung der argentinischen Cordillera wieder, ist endlich in den zahllosen Saltpans von Süd-Afrika vorhanden. Wo solcher Salzboden herrscht, giebt es Salzseen mit stark wechselndem Spiegel, in welchen Gips und Salz zusammengeschwemmt und in der Trockenzeit ausgeschieden werden, so dafs Gips- und Salzlager entstehen.

Der salzhaltige Boden der heutigen Kontinentalgebiete mit seinen lokalen Steinsalz- und Gips-Ansammlungen bildet ein recentes Seitenstück zur mittleren Abteilung des centralspanischen Miocäns, und den Bildungsprozefs des letzteren kann man sich am klarsten durch einen Vergleich mit den Schichten veranschaulichen, deren Ablagerung heute, sechs Grad weiter südlich, in der etwas mehr kontinental gelegenen algerischen Schott-Region fortdauert. Hier finden sich in den Sebchen Lehmmassen, imprägniert mit Gips in Staubform, und wechselnd mit ganzen Schichten körnigen Gipses; in diesen Gebilden finden sich, ganz ebenso wie in Spanien, Land- und Süfswasserschnecken[2]). Gleichzeitig aber lagern die Flüsse grobkörnige Schotter ab, und wie die zahlreichen von Rolland[3]) mitgeteilten Bohrregister erkennen lassen, ist eine unten grobkörnige, oben gipsführende Ablagerung entstanden. Entsprechendes scheint sich auch in Spanien ereignet zu haben, wenigstens hebt Daniel de Cortázar hervor, dafs dort, wo die Abteilung der Nagelfluh und der Maciños besonders stark entwickelt sind, die Gipse verschwinden[4]). Nach alledem mufs man die mittlere Abteilung des centralspanischen Miocäns als eine Art Sebcha-Bildung

[1]) Vgl. Rohrbach's Karte von Grund und Boden in Berghaus' Phys. Atlas, Tafel 4.

[2]) Blanckenhorn, Die geognostischen Verhältnisse von Afrika I. Erg. Heft 90. Peterm. Mitt. S. 49.

[3]) Géologie du Sahara Algérien. Paris 1890. S. 110.

[4]) Descripción de Valladolid. S. 100.

ansehen, entstanden in flachen, kontinentalen Binnengebieten, in welche die von der Umgebung kommenden Flüsse Gerölle, Sand und Lehm hineinschütteten, und welche zeitweilig durch Uberschwemmungen in mehr oder weniger salzige Wasserlachen verwandelt wurden. Diese Erklärung macht auch das Vorkommen von Resten grofser Säugetiere in der Mitte der Tertiärbecken, z. B. bei Valladolid, begreiflich, welches, wie bereits bei Betrachtung der Cerdaña gezeigt, mit der Annahme grofser Seen nicht im Einklang steht. Da jene Becken nie in ihrer ganzen Ausdehnung unter Wasser standen, so konnten sie zeitweilig von Tieren durchwandert werden, deren Reste also auch mitten im Becken zu erwarten sind.

In der oberen Abteilung des mittelspanischen Miocäns sind die Kalklager die eigentlichen Fundstätten der Süfswasser-Fossilien und namentlich aus ihnen ist auf den lakustren Ursprung der gesamten Schichtfolge geschlossen worden. Allein man darf aus ihrem Auftreten keineswegs auf grofse zusammenhängende Seen in Alt- und Neu-Kastilien sowie im Ebro-Lande folgern, da sie immer nur lokal und in geringer Mächtigkeit entwickelt sind. In der Provinz Valladolid sind sie durchschnittlich nur 6—7 m, höchstens 15 m mächtig, in der Provinz Madrid schwellen sie auf 6—12 m an, in Guadalajara an einer Stelle auf 35 m; häufig fehlen sie, wie z. B. um Madrid, im Ebro-Lande sind sie gegen die Mitte hin stärker als am Rande entwickelt[1]). Vor allem weist aber ihre Fauna auf geringe Wassertiefe und Ufernähe. Sie bergen nämlich ausschliefslich Sumpfschnecken der Genera *Lymnaea*, *Paludina*, *Plarnorbis*, *Bithynia*, zu welchen sich nirgends fehlende Helix-Arten gesellen, die auf die Nachbarschaft des Landes weisen; Reste von Zweischalern fehlen. Die ganze Gesellschaft gemahnt eher an die Fauna eines quellreichen Sumpfes, als die eines tiefen, offenen Sees; sie erinnert lebhaft an die des süddeutschen Alm, welcher z. B. in der Gegend von München ein viele Quadratkilometer messendes Lager bildet, das subaëril entstanden ist.

Die Beweise für einen lakustren Ursprung des innerspanischen Miocäns treffen also höchstens für die dasselbe abschliefsenden Kalkdecken zu, welche als Ausscheidungen flacher Lachen gelten können, während die beiden unteren Abteilungen desselben deutliche Kennzeichen einer fluviatilen Bildungsweise oder einer Entstehung in Salzsümpfen tragen. Den ganzen Komplex darf man daher nicht als eine lakustre Formation bezeichnen, sondern mufs ihn jenen Bildungen zuzählen, die auf dem festen Lande, gröfstenteils unter Mit-

[1]) L. Mallada, Descripción física y geológica de la provincia de Huesca. Mem. Com. Mapa Geologico de España. VI. 1878. S. 340.

wirkung der Flüsse, örtlich in Seen zur Ablagerung kamen und sich dadurch auszeichnen, dafs ihre Schichtflächen in der Regel mit früheren Landoberflächen zusammenfallen. Solche Gebilde wurden Kontinental-Formation genannt[1]). Diese Kontinentalbildungen sind durch das Vorwalten mehr oder weniger grober mechanischer Sedimente ausgezeichnet, und wenn man die Landoberfläche gern als eine Ruine hinstellt, kann man sie als den Schutt bezeichnen, der unmittelbar an den Seiten der Ruine liegen blieb. Unter ihnen spielen die alten Flufsanschwemmungen, die Ebenen-Bildungen, eine grofse Rolle. Dieselben werden durch häufige Diskordanzen charakterisiert; denn Anhäufung und Zerstörung durch Flüsse finden auf der Landoberfläche dicht nebeneinander statt, häufig reifst ein Flufs in die eben von ihm aufgeschütteten Ufer ein und lagert unweit davon gleichzeitig Gerölle oder Sand ab. Derartige Diskordanzen kommen auch im mittelspanischen Miocän vor. Casiano de Prado[2]) hat deren mehrere aus der Provinz Madrid abgebildet. Endlich zeichnen sich die fluviatilen Kontinental-Formationen häufig durch das Auftreten von Kohlenschmitzen, die nur gelegentlich zu ausgedehnten Flötzen anschwellen, aus, und deren Entstehung darin begründet ist, dafs gelegentlich reich bewachsene Gebiete überschüttet werden. Auch derartige Lignit-Schmitzen fehlen dem mittelspanischen Miocän nicht. Casiano de Prado[3]) berichtet von solchen aus der Gegend von Valdelaguna unweit Aranjuez, weitere Vorkommnisse finden sich in der Provinz Guadalajara bei Brihuega[4]). Mit einer der bedeutendsten der jüngeren echten Kontinental-Formationen hat in der That auch das mittelspanische Miocän die auffälligste Ähnlichkeit, nämlich mit den pliocänen Gebilden des Beckens vom Schott Melrir. Dort hat man ein *terrain de transport* fluviatilen Ursprungs mit eingelagerten, wenig mächtigen lakustren Bildungen, welches sich über weite Flächen in grofser Mächtigkeit verbreitet und allenthalben Süfswasser- und Landschnecken führt[5]).

Die Entwicklungsgeschichte Central-Spaniens während der Miocän-

[1]) So zunächst von italienischen Geologen. Vgl. z. B. Taramelli. Geologia delle Provincie Venete. Mem. R. Acc. d. Lincei. Roma. Cl. d. Sc. Fis. mat. e nat. XIII. 1881. (S. 167). Siehe ferner A. Pavlov, Types génétiques des formations continentales de l'époque glaciaire et postglaciaire. Isw. Geolog. Comité. St. Petersburg. VII. 1888. Nr. 7. Rolland, a. a. O. S. 161. A. Penck, Die Formen der Landoberfläche. Verhdlgn. d. IX. Deutschen Geographentages. 1891. S. 28 (36). — Morphologie d. Erdoberfläche. 1894. Bd. II S. 36.

[2]) Descripción de Madrid. S. 138. [3]) Ebenda. S. 139.

[4]) Castel, Provincia de Guadalajara. Bol. Map. Geológ. VIII, 1881, S. 157, (236, 259).

[5]) Rolland, a. a. O. S. 166.

epoche ist nach dem Vorangehenden die folgende: Nachdem das Land seit der jüngeren Kreide-Epoche vom Meer verlassen worden war, wurde es zunächst während der älteren Tertiärzeit ununterbrochen von den Flüssen abgetragen, ohne dafs es zu ausgedehnten Ablagerungen auf dem festen Land kam, so wie dies heute für den gröfsten Teil Mittel-Europas gilt. In der Miocän-Epoche jedoch begann die Aufschüttung von Geröll- und lehmigen Sandmassen, so wie sie gegenwärtig namentlich in den wasserarmen Gebieten des Festlandes erfolgt. Bald darauf fanden die Flüsse keinen Ausweg mehr aus dem Land, sie versiegten infolge überwiegender Verdunstung, am Ende ihres Laufes blieben die in ihnen gelöst gewesenen Salze zurück, es bildeten sich Gips- und Salzkrusten, deren Material örtlich zusammengeschwemmt wurde. Hierauf erfüllten sich die in einzelne flache Wannen zergliederten Binnengebiete mit süfsem Wasser, es entstanden in ihnen Seen, in welchen sich Kalk absetzte, schliefslich flossen die Seen über, ihre Abflüsse schnitten tiefe Thäler ein, und zapften sie durch dieselben an, sodafs sie sich entleerten. Die Entwicklungsgeschichte Mittel-Spaniens erscheint hiernach durch das Auftreten und Verschwinden einer Trockenperiode während der Miocänzeit charakterisiert.

Die Ursache dieser Trockenperiode kann nicht in einer kontinentalen Lage des Landes gesucht werden, da es, wie gezeigt, während der Miocän-Epoche vom Meer in ähnlicher Weise wie heute umspült war. Aber die Nachbarschaft des Meeres hat nicht unbedingt Regenreichtum zur Folge, man erinnere sich nur an die Westküsten der Festländer in der Nähe der Wendekreise; die klimatischen Zustände, welche die Entwickelung der Pyrenäen-Halbinsel während der Miocän-Epoche auszeichneten, treten auch gegenwärtig noch am Atlantik, im südlichen Marokko in der Region des Ued Draa entgegen.

Eine Verschiebung der klimatischen Zustände um 12° nordwärts würde auch heute in Spanien die Ablagerung von Kontinentalgebilden in Binnengebieten zur Folge haben, also die Zustände herbeiführen, die während der Miocän-Epoche geherrscht haben. Die Annahme einer derartigen Verschiebung klimatischer Zonen hat für die Miocän-Epoche nichts befremdliches, ist doch längst bekannt, dafs ihre Ablagerungen in Mittel-Europa die Flora südlicher Breiten beherbergen. Die Oeninger Flora weist nach O. Heer auf eine mittlere Jahrestemperatur von 18° C. Man mufs von dort wiederum 12° weiter südwärts gehen, um gegenwärtig eine solche Temperatur zu treffen. Der Parallelismus der an zwei so weit von einander entfernten Orten für das Klima der Miocänepoche gewonnenen Ergebnisse ist völlig; während man aber aus der Flora des mitteleuropäischen Miocän lediglich auf höhere Temperatur schlofs, mufs man aus der Entwickelung der gleichalterigen Ablagerungen

in Spanien auf die in niedrigeren Breiten herrschende Trockenheit des Klimas schliefsen. Nicht blofs die Isothermen lagen in der Miocänepoche in Europa nördlicher, sondern auch das gesamte Windsystem, welches die Trockenheit an den Westküsten unter den Wendekreisen verursachte, war um einen entsprechenden Betrag polwärts verschoben. Die Passate, welche heute etwa bei den Canarien ihre Nordgrenze erreichen, müssen damals in der Breite des Golfes von Biscaya gewurzelt haben.

III. Das Diluvium in Spanien.

Neben den jungtertiären Schichten spielen die diluvialen im Aufbau Central-Spaniens eine grofse Rolle. Während sie sich im Ebro-Lande nur auf Terrassen längs der grofsen Pyrenäen-Flüsse beschränken, bilden sie in Alt- und Neu-Kastilien ausgedehnte Decken, welche sich vom Fuß einzelner Gebirge nach der Mitte der grofsen Becken ziemlich rasch senken. So sind sie südlich vom kantabrischen Gebirge entwickelt, so begleiten sie beide Abfälle des kastilianischen Scheidegebirges, und zwar der Sierren von Guadarrama und Gredos.

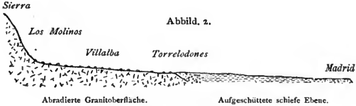
Die Zusammensetzung der schrägen Diluvialebene südlich der Sierra von Guadarrama ist in der Umgebung von Madrid bereits seit langem untersucht worden. Bei San Isidro, am rechten Ufer des Manzanares, also gegenüber der Stadt, werden die obersten 2—3 m mächtigen Partien des Diluvium als gelber, grusführender Ziegellehm ausgebeutet. Darunter folgen Sand und feiner Granitgrus, hier und da mit Einlagerungen eines zähen grünen Thones; zuunterst endlich stellt sich gröberes Gerölle ein. Fossilfunde charakterisieren die Folge als quartär. Man kennt solche von *Bos*, *Equus*, *Cervus elaphus*, *Rhinoceros* und *Elephas*; de Verneuil und Lartet ferner erkannten in den gelegentlich vorkommenden Feuersteinen paläolithische Werkzeuge[1]), und Casiano de Prado[2]) hat später eine Anzahl von solchen abgebildet.

Weitere Aufschlüsse in der erwähnten schiefen Diluvialebene liefert die spanische Nordbahn nördlich von Madrid. Zunächst sieht man in den Eisenbahneinschnitten denselben gelben Lehm, wie bei San Isidro, dann aber trifft man auf Geröll, welches gröber und gröber wird, bis man unweit der Station Torre Lodones eine wahre Block-

[1]) De Verneuil et L. Lartet, Note sur un silex taillé trouvé dans le diluvium des environs de Madrid. Bull. Soc. Géol. de France (2) XX. 1862. S. 698. — De Verneuil, Sur le diluvium des environs de Madrid. Ebenda (2) XXIV. S. 499.

[2]) Descripción de la provincia de Madrid. S. 186—194.

anhäufung erreicht. Auf den ersten Blick sieht dieselbe moränenähnlich aus, aber bei genauerer Betrachtung zeigt sie eine deutliche Schichtung, welche auch in der von Casiano de Prado[1]) gegebenen Abbildung des Aufschlusses deutlich erkennbar ist. Unweit davon hebt sich der Granit hervor, der hier mit zahllosen Blöcken bedeckt ist, sich aber zunächst nicht wesentlich über das Niveau des angrenzenden Gerölls erhebt, und vor dem Fufs der Sierra noch einen Teil der schrägen Ebene von Neu-Kastilien bildet. Alles in allem hat man es mit einem riesigen flachen Schuttkegel von Trümmern der Sierra zu thun, welcher sich am Fufs derselben erstreckt, so etwa wie der Deckenschotter über das nördliche Alpen-Vorland gebreitet ist. Während aber der Decken-



Profil von Madrid nach der Sierra de Guadarrama.
Länge 1 : 250 000, Höhe 1 : 20 000.

schotter von tiefen Thälern zerschnitten wird, liegt der Sierra-Schutt unzerthalt da, und während jener höchstens grob mittelkörnig wird, geht der Sierra-Schutt in eine Blockanhäufung über, der man, falls sie nicht ausgezeichnet geschichtet wäre, einen glacialen Ursprung zuschreiben könnte. Mit Moränen kommt der Sierra-Schutt jedoch nirgends in Berührung, während der subalpine Deckenschotter in solche übergeht (s. Abbild. 2).

Ganz analog sind der Beschreibung nach die Diluvialgebilde nördlich der Sierren von Guadarrama und Gredos, sowie südlich des kantabrischen Gebirges in den Provinzen Leon, Palencia und Zamora. Überall hat man es mit grofsen flachen Schuttkegeln zu thun; und mit der Ursache von deren Anhäufung haben sich spanische Geologen mehrfach beschäftigt. Im allgemeinen ist dabei der Standpunkt vertreten worden, den bereits Casiano de Prado innehatte, nämlich dafs bedeutende Wassermassen die Sierren gleichsam abwuschen und den Schutt in die Vorländer verfrachteten[2]). Die Annahme von

[1]) Ebenda S. 166.

[2]) a. a. O. S. 174. De Cortázar, Descripción de Valladolid S. 143. Descripción de Segóvia. S. 197.

Gletscherwirkungen wird dabei nicht als unbedingt ausgeschlossen, aber als schwer erweisbar angesehen. Casiano de Prado sagt direkt, dafs man in der Sierra de Guadarrama weder ordentliche Moränen noch Blocklehm gefunden habe[1]); von einigen Stellen zählt er jedoch Blöcke auf, die als erratisch gelten können. Baysselance[2]) hingegen bemerkte längs der Eisenbahn am Abfall der Sierra zwischen den Stationen Torre Lodones und Avila zahlreiche Rundhöcker und Gletscherschliffe.

Diese letztere Beobachtung vermag ich nicht zu bestätigen. Man sieht am Nordabfall der Sierra bei Cercedilla und bei El Escurial zwar zahlreiche einzelne riesige Granitblöcke und auch manchen rundlichen Felsbuckel, allein allenthalben handelt es sich hier nur um die bekannten, sackförmigen Verwitterungsgestalten des Granit, nirgends kommen echte erratische Blöcke oder zweifellose Gletscherschliffe vor. Allerdings finden sich auf den Granitklippen gar nicht selten jene Steinschüsseln, welche gelegentlich für Riesentöpfe angesehen worden sind, und auf Grund deren Berendt[3]) jüngst auf eine ausgedehnte Vergletscherung des Riesengebirges schlofs. Allein es handelt sich hierbei gewifs nur, wie bereits Casiano de Prado[4]) erkannte, um Verwitterungsgebilde, welche den Tafoni Corsicas an die Seite zu stellen sind. Was aber die Grobkörnigkeit der Diluvialschichten anbelangt, so darf man aus ihr allein gewifs nicht auf glacialen Ursprung schliefsen. Jeder sichere Beweis für eine Vereisung des Fufses der Sierra fehlt. Dagegen finden sich Spuren alter Gletscher in ihrem Innern, und zwar, wie so häufig in den Alpen und den deutschen Mittelgebirgen, in der Nachbarschaft der kleinen Bergseen, welche auch die Sierra de Guadarrama zieren, und auf Grund deren bereits 1884 die Vergletscherung derselben gemutmafst wurde[5]).

Die Sierra de Guadarrama gipfelt südöstlich des bekannten Lustschlosses von San Ildefonso oder La Granja, wo zwischen dem nach Nordosten führenden Längsthal von Valsaïn und dem bedeutenderen Parallelhal des Lozoya der Carpetanos-Rücken zu der 2385 m hohen Peñalara anschwillt. Eine breite, sanft gewölbte Gipfelfläche fällt nach Süden und Osten steilwandig ab, und zieht sich nach Norden in einen leicht

[1]) a. a. O. S. 164.

[2]) Quelques traces glaciaires en Espagne. Annuaire Club Alpin Français. 1883. S. 410.

[3]) Spuren einer Vergletscherung des Riesengebirges. Jahrb. d. Kgl. Preufs. Geolog. Landesanstalt. XII. 1891. S. 137.

[4]) a. a. O. S. 70.

[5]) Penck, Geographische Wirkungen der Eiszeit. Verhdgn. des IV. Deutschen Geographentages. 1884. S. 66 (Karte).

passierbaren Grat aus. Unter den Ostwänden liegen in 2100 m die vielbesungenen Lagunen der Peñalara, welche die Quellbäche des Lozoya speisen. Es sind keine Kar-Seen, sondern kleine Tümpel, die meist in Felsen eingesenkt, sich auf einer breiten Gehängestufe erstrecken. Nach dem Lozoya-Thal hin werden sie von einem langen Moränenwall umgürtet, welcher in einzelnen Bogen gegen Osten vorspringt; der zwischen ihnen auftretende Fels zeigt hier und da Gletscherschliffe, welche N80°O laufen. Die Endmoräne zieht sich als ein etwa 40 m hoher steiler blockbesäeter Damm südwärts und umrandet das Becken eines in 1780 m Höhe gelegenen erloschenen Sees, biegt dann westwärts um, wo unter den Südwänden der Peñalara zwei weitere erloschene Seen in 1860 und 1940 m Höhe liegen.

Eine ähnliche Gehängestufe, wie sie östlich der Peñalara auftritt, findet sich auch gegen La Granja hin, dieselbe lag außerhalb meines Weges; ich mufs daher offen lassen, ob auch der Westabfall jenes Gipfels vergletschert gewesen ist. Sicherlich aber erstreckten sich die Gletscher nicht in die Thäler herab. Nirgends, selbst nicht nahe am Hintergehänge des Valsain sah ich Moränen, und mit der geschilderten Endmoräne hören auch die erratischen Blöcke mit einem Mal auf.

Es müssen sehr kleine Gehängegletscher von wenigen hundert Meter Länge gewesen sein, die sich an den Ostabfall der Peñalara legten, eher steilen Schneefeldern mit einem Eisfufs, als echten Eisströmen vergleichbar. Da nun kleine Gletscher sich nirgends weit aus dem Bereich des ewigen Schnees herauserstrecken, so mufs die eiszeitliche Schneegrenze nicht weit von ihrem Rand gelegen gewesen sein, und dürfte sich in etwa 2000—2100 m befunden haben. Heute liegt sie hoch über den Gipfeln der Sierra; dieselbe birgt nirgends dauernde Schneeflecken, wohl aber werden für die Bedürfnisse des Hofes von San Ildefonso auf der Nordseite der Peñalara Schneereste durch Überstreuen mit Sägespänen bis in den Herbst hinein konserviert. Ich traf solche in etwa 1800 m Höhe. Auch die der Sierra de Guadarrama benachbarte, auf 2650 m Höhe ansteigende Sierra de Gredos wird alljährlich durchaus schneefrei, und es liegt daher kein Grund vor, die heutige Schneegrenze im mittleren Spanien in geringerer Höhe zu suchen, als nach ihrem Auftreten am Südabfall der Pyrenäen und auf der Serra Nevada von Granada erwartet werden kann, nämlich in über 3000 m Höhe. Darnach liegt heute die Schneegrenze im mittleren Spanien um 1000 m höher, als zur Zeit der Gletscher der Peñalara. Nun hat sich in Mittel-Europa die Eiszeit allenthalben als eine Epoche erwiesen, in welcher die Schneegrenze um mindestens 1000 m tiefer lag als heute; die kleinen Gletscher der Peñalara führen sich daher auf eine ebensolche Depression der Schneegrenze zurück,

wie die Gletscher der deutschen Mittelgebirge, und müssen, trotz ihrer Kleinheit, gleich jenen als eiszeitliche Gebilde gelten.

Echte Gletscherspuren sind bereits auf dem-westlichsten Glied der kastilischen Scheidegebirge gefunden worden. A. de Vasconcellos Pereira Cabral entdeckte 1883, dafs die Serra da Estrella in beträchtlichem Umfang vereist gewesen ist. Seine diesbezüglichen Beobachtungen wurden aber erst 1887 veröffentlicht[1]), nachdem schon 1884 auf Grund der in jenem Gebirge vorhandenen Seen auf eine ehemalige Vergletscherung desselben geschlossen worden war[2]). Vasconcellos fand zahlreiche Gletscherschliffe im Thal der Lagoa comprida, also auf der Westseite der Serra bis zu jenem See (1525—1550 m) herab. Er verzeichnete erratische Blöcke im Valle de Conde in 1500 m Höhe, und entdeckte namentlich im oberen Thal des Zezere aufser Gletscher-Schliffen und -Blöcken auch einen grofsen Endmoränenwall, den von Apertado, dicht oberhalb der Mündung des Torrente da Candieira, in nur 1200 m Höhe, als Rest eines mindestens 3 km langen echten Thalgletschers. Auch weiter unterhalb bemerkte er noch zahlreiche Moränen-Ablagerungen, namentlich in der Umgebung des Dorfes Manteigas bis zu einer Örtlichkeit Vargem do Crasto, worauf sie mit einem Mal aussetzen; gleichwohl sieht Vasconcellos auch noch die am Fufs des Gebirges bei Valhelhas, 26 km unterhalb der Quellen des Zezere auftretenden Ablagerungen als Moränen an. Mag vielleicht die letztere Annahme als noch nicht recht sicher begründet erscheinen, so mufs man doch schon aus den Moränen unterhalb Manteigas auf einen nahezu 15 km langen, bis unter 700 m Höhe herabsteigenden Gletscher, also auf eine sehr tiefe Lage der Schneegrenze schliefsen. Liegt doch die Umwallung des Zezere-Thals nicht höher als in 1700 m, sodafs sich sein Gletscher unter ganz ähnlichen orographischen Bedingungen wie der des Saison-Thales in den Pyrenäen entwickelte, was auf eine gleiche Lage der Schneegrenze, also in etwa 1350—1400 m Höhe, schliefsen läfst. Bedeutend höher kann aber auch die Schneegrenze nicht gelegen haben, als der Gletscher den Moränenwall von Apertado aufbaute, denn auch in diesem Fall war seine Umrahmung nur 1700 m hoch, was angesichts des Endes in 1200 m Höhe auf eine Lage der Schneegrenze im Niveau von 1500 m deuten würde. Unter allen Umständen lag also in dem westlichsten Ausläufer der kastilischen Scheidegebirge die Schneegrenze nennenswert, mindestens 500—600 m tiefer, als über der central gelegenen Sierra de Guadarrama. Genau ebenso wie in den

[1]) Traces d'actions glaciaires dans la Serra d'Estrella. Communic. da Commiss. dos Trabalhos geologicos de Portugal. I. Lisboa. 1887. S. 189.

[2]) Penck, Geographische Wirkungen der Eiszeit A. a. O.

Pyrenäen senkte sich in der mittleren Breite der Halbinsel die eiszeitliche Schneegrenze nach dem Ozean hin, was die heutige Norwegens gleichfalls thut.

Nachdem die Mutmafsung sich bestätigt hat, dafs die Bergseen der Sierra de Guadarrama gleich jenen der Serra da Estrella mit dem Glacial-Phänomen in Beziehung stehen, ist es wohl gestattet, dasselbe von den übrigen ähnlich gelegenen Bergseen der Pyrenäen-Halbinsel anzunehmen. Man kennt solche auf der Sierra de Gredos. Unweit des 2650 m hohen Plaza de Almansor befindet sich in einem Kare die Laguna de Gredos, 2097 m hoch, von welcher Donayre eine Abbildung mitteilt[1]); ein weiterer Bergsee ist die in 2295 m Höhe gelegene Laguna Cimera. Hiernach dürfte die eiszeitliche Schneegrenze in der Sierra de Gredos etwa in derselben Höhe gelegen gewesen sein wie in der östlich benachbarten Sierra de Guadarrama. Einen Grad weiter nördlich besitzt die der portugiesischen Grenze benachbarte Sierra Segundera Bergseen. Das Gebirge erhebt sich im Alto de Moncalvo auf 2047 m, in seinem Innern birgt es die Seen de la Yegua (1726 m) und de Lacillos (1720 m), an seinen Fufs gerückt ist der 11,25 qkm messende, im Mittel 45 m tiefe Lago de Sanabria (oder de Tera, de Benavente, de Conde, de Castañeda), in nur 1028 m Höhe. Puig y Larraz, welcher diese Gegend geologisch aufnahm, hat erratische Blöcke und Felsschliffe in der Umgebung der Seen beobachtet[2]). Alle diese Erscheinungen weisen auf ein ähnlich tiefes Niveau der eiszeitlichen Firnlinie, wie es in der Serra da Estrella wahrgenommen wurde, nämlich auf höchstens 1500 m. Gleichfalls unter 41° Nord liegt mehr im Innern die jüngst von Palacios[3]) untersuchte, mit 2259 m gipfelnde Sierra de Urbion mit der Laguna Negra (1753 m) und der Laguna Laga (1871 m). Das Gebirge selbst besteht aus unterer Kreide; es liegen daher keine Karstseen, sondern mutmafslich glaciale Bergseen vor, welche auf eine etwas tiefere Lage der Schneegrenze, als in der Sierra de Guadarrama beobachtet, folgern lassen. Man kann dieselbe auf etwa 1900—2000 m Höhe schätzen. Die weiter östlich gelegene, im Cerro de San Miguel mit 2315 m gipfelnde Sierra de Moncayo endlich besitzt keinen Bergsee. Ihr Gipfel ist nach den Schilderungen des Grafen Saint-Saud[4]) gewölbt und weicht von

[1]) Descripción física y geológica de la provincia de Avila. Mem. Com. Map. Geológ. de España. Madrid 1879.

[2]) Descripción física y geológica de la provincia de Zamora. Mem. Com. Map. Geológ. de España. XI. 1883. S. 133.

[3]) Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria. Mem. Com. Map. Geológ. de España. 1890.

[4]) Le Moncayo. (Aragon et Castille) Annuaire Club Alpin. Français. XVII. 1890. S. 253.

Hochgebirgsformen durchaus ab. Mutmafslich ragte dies Gebirge gar nicht oder nur sehr wenig in die glaciale Schneegrenze hinein, deren Höhe sohin auf etwa 2200—2300 m zu veranschlagen ist. Es wiederholen sich also auch unter 42° N in Spanien Anzeichen für ein Sinken der eiszeitlichen Schneegrenze in der Richtung nach dem Ozean hin.

Namentlich durch Willkomm[1]) sind Bergseen auch aus dem südlichsten der spanischen Hochgebirge, der Sierra Nevada von Granada bekannt geworden. Dieselben liegen in den zirkusartig erweiterten Thalwurzeln der Thäler der Hoch-Sierra in 2600—2900 m, also, wie überdies aus Einzelschilderungen hervorgeht, in echten Karen. Von Spuren einer ehemaligen Vergletscherung berichtet Willkomm nichts. Nach Hellmann[2]) giebt es überhaupt keine Glacial-Ablagerungen in der Sierra, und auch R. v. Drasche[3]) begegnete solchen im allgemeinen nicht, er bildet jedoch einen Felsschliff vom Camino de los neveros ab, welcher recht wohl ein Gletscherschliff sein könnte. Dagegen ist nach Rey-Lescure[4]) die Sierra reich an Moränen und Gletscherschliffen, und Schimper[5]) liefs sogar die Gletscher bis aus dem Gebirge heraus, bis Granada wandern, wo sie die Alhambra-Konglomerate aufschütten sollen.

Prachtvoll schöne Tage, welche ich verwenden wollte, um zur Klärung dieser Widersprüche beizutragen, mufste ich, weil ich von Gibraltar aus einen englischen Dampfer benutzt hatte, im Oktober 1892 vor Málaga der Cholera halber in Quarantäne liegen, und als ich darauf nach Granada kam, liefs die Witterung keinen Abstecher in die Sierra mehr zu. Ich konnte mich lediglich vergewissern, dafs in der Nähe der Hauptstadt Hoch-Andalusiens gewifs keine Gletscherspuren vorkommen, und dafs das Alhambra-Konglomerat zweifellos eine fluviatile Ablagerung ist. Ob jedoch dies Konglomerat, wie Drasche, Gonzalo y Tarin[6]) und Guillemin-Tarayre[7]) annehmen, diluvial

[1]) Vgl. Stein-Wappäus, Handbuch der Geographie und Statistik. 7. Aufl. Bd. III. 2. Leipzig 1862—71. S. 20. — Aus den Hochgebirgen von Granada. Wien 1882.

[2]) Der südlichste Gletscher Europas. Verhdlgn. d. Gesellsch. f. Erdk. z. Berlin VIII. 1881. S. 362 (365).

[3]) Geologische Skizze des Hochgebirgsteiles der Sierra Nevada in Spanien. Jahrbuch d. K. K. Geolog. Reichsanstalt. XXIX. 1879. S. 93.

[4]) Note sur la géologie générale de l'Espagne. Bull. Soc. Géol. de France. (3) IX. 1880/81. S. 346.

[5]) Voyage géologique et botanique au Sud d'Espagne. l'Institut. 1849.

[6]) Reseña física y geológica de la provincia de Granada. Bol. Com. Map. Geológ. de España. VIII. 1884. S. 1.

[7]) Sur la constitution minéralogique de la Sierra Nevada de Grenade. Compt. Rend. Acad. de Paris. C. 1885 S. 1231.

ist, oder ob es, wie Bertrand und Kilian[1]) meinen, obermiocän ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Bertrand und Kilian stützen ihre Ansicht durch den Hinweis auf eine Wechsellagerung der von ihnen mit dem Alhambra-Konglomerate identifizierten Blockformation und marinen Mergeln, welche sie zwischen Quentar und Granada wahrnahmen. Ich konnte auch diese Stelle nicht besuchen. Der petrographische Habitus der Ablagerung macht den Eindruck einer recht jungen Bildung.

Die Mutmafsung liegt nahe, dafs die Sierra während der Eiszeit vergletschert war, und dafs ihre Lagunen gleich den Kar-Seen der Alpen glacialen Ursprungs sind, da sich am Aufbau der Hoch-Sierra keine Kalke beteiligen, an welche sich Dolinen-Seen knüpfen könnten. Die Frage aber bleibt offen, ob jene Lagunen gleich denen der Sierra de Guadarrama dem Maximalstand der Vergletscherung entsprechen, oder gleich jenen der Alpen einem Rückzugsstadium. Im ersteren Fall würde man für die Höhe der glacialen Schneegrenze in der Sierra Nevada mehr als 3000 m anzusetzen haben, also rund 1000 m höher als in der nur 4° weiter nördlich gelegenen Sierra de Guadarrama suchen müssen, was wohl kaum als wahrscheinlich gelten kann. Es wird daher eine Untersuchung der glacialgeologischen Verhältnisse von Granada noch wichtige Aufklärungen über die Lage der Schneegrenze im südlichen Spanien gewähren, und damit auch aufhellen, ob wie Hooker und Ball meinen, K. v. Fritsch aber bezweifelt, der Hohe Atlas stark vergletschert gewesen ist. Wenn unter 41° N. die nicht einmal 2000 m hohe Serra da Estrella große Gletscher trug, wird man von dem zwar 10° weiter südlich, aber in ähnlicher Meernähe gelegenen und auf 4500 m ansteigenden Hohen Atlas wohl annehmen dürfen, dafs auch er Gletscher trug; eine sichere Stütze aber würde diese Mutmafsung erst gewinnen, wenn die etwa halbwegs zwischen beiden Gebirgen befindliche Sierra Nevada sich gleichfalls als einstmals stark vereist erweisen würde.

Für den nördlichen Teil der Pyrenäischen Halbinsel kann jedenfalls eine relativ tiefe Lage der glacialen Schneegrenze als sicher gelten. Im Innern und am Mittelmeer über 2000 m hoch gelegen, senkte sich dieselbe rasch zum Atlantik, unfern dessen Gestaden sie in den Pyrenäen in etwa 1300 m, in der Nähe von Lissabon in höchstens 1500 m zu suchen war. Einer ähnlich tiefen Lage der Schneegrenze begegnet man am Atlantik gegenwärtig etwa in der Breite von Hoch-

[1]) Mission d'Andalousie. Études sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade el de Malaga. Mém. prés. par divers savants à l'Acad. des Sc. Paris. 1889. XXX. S. 491.

Schottland (57° N), dessen 1343m hoher Ben Nevis noch keinen ewigen Schnee trägt. Im Binnenland aber trifft man die Höhenlage der Schneegrenze, welche der glacialen von Mittel- und Ost-Spanien entspricht, erst nördlich der Alpen, an deren Rand das Firnmeer nicht unter 2500 m herabsinkt. Etwa über den deutschen Mittelgebirgen, also unter 50° N, sowie über dem mittleren Ural unter 57° N liegt heute die Schneegrenze so hoch, wie einst über der Sierra de Guadarrama.

Bekanntlich sind es zwei Momente, welche die Lage der klimatischen Schneegrenze an irgend einem Ort bestimmen, nämlich deren Temperatur- und deren Niederschlags-Verhältnisse. Sinkt die erstere oder steigert sich der Schneefall, so sinkt die Schneegrenze. Die tiefe Lage der Schneegrenze in Spanien kann also theoretisch die Folge niederer Temperatur oder reichlicher Niederschläge sein. Die gegenwärtigen Niederschlagsverhältnisse auf der Halbinsel ermöglichen zwischen beiden Annahmen zu wählen. Die Serra da Estrella gehört zu den regenreichsten Gebieten Europas; eine an ihrem Nordabfall in 1441 m Höhe gelegene Station hat eine Niederschlagsmenge von 3,9 m im Mittel von fünf Jahren geliefert[1]) und dabei verläuft die Schneegrenze über den beinahe 2000 m messenden Gipfeln der Serra. Eine solch außergewöhnlich grofse Niederschlagsmenge im inneren Spanien würde daher noch nicht genügen, um die Lage der eiszeitlichen Schneegrenze auf der Sierra de Guadarrama, an deren Abfall heute kaum 1 m Niederschlag fällt[2]), zu erklären. Wie grofs nun müfsten gar die Niederschlagsmengen gewesen sein, welche zur Erklärung der überaus tiefen Lage der eiszeitlichen Schneegrenze auf der Serra da Estrella nötig wären, ohne dafs man zugleich auch zur Annahme einer Temperaturerniedrigung greift! Genügt gegenwärtig noch nicht ein Regenfall von 3,9 m jährlich, um die Serra in ewigen Schnee zu tauchen, so müfste man, um einen Gletscher von der Ausdehnung des alten Eisstromes im Zezere-Thal zu erklären, eine Niederschlagsmenge von 7—10 m annehmen, also Werte, die den höchsten ausnahmsweise auf der Erde beobachteten nahe kommen würden, und die also keinesfalls als wahrscheinlich gelten können.

Viel weniger Ungereimtheiten bringt die Annahme einer niederen Temperatur zur Erklärung der Eiszeit Spaniens mit sich. Man hätte,

[1]) Vgl. J. Hann, Die gröfsten Regenmengen in Österreich. Met. Zeitschr. 1894. S. 189 und Hellmann, Die Regenverhältnisse der Iberischen Halbinsel. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin, 1888. S. 307 (319).

[2]) In San Ildefonso (1191 m) wurden im Mittel 900 mm gemessen. D. de Cortázar, Decr. de la prov. de Segovia. Bol. Com. Mapa Geológ. 1891. S. 71.

um dieselbe zu erklären, an den Nordküsten der Halbinsel, lediglich die Temperaturverhältnisse jener Gestadeländer des Atlantik zu supponieren, in welchen die Schneegrenze heute so tief wie vordem an den Gestaden der Halbinsel lag, nämlich die von Mittel-Schottland; hier ist die Schneegrenze bei genau der gleichen Niederschlagmenge[1]), welche die Serra da Estrella geniefst, in der Höhe zu suchen, in der sie während der Eiszeit im letzteren Gebirge lag. Man hätte sohin eine Temperatur-Erniedrigung von 4,5°—5° C. anzunehmen, zu welchem Wert bereits mehrfach Schätzungen auf anderem Wege gelangt sind. Diese Temperatur-Erniedrigung während der Diluvialperiode ist geringer als die Temperatur-Erhöhung, welche für Mittel-Europa in der Miocän-Epoche anzunehmen ist. Aber während sich die Temperatur-Änderung während des Miocäns durch Annahme einer Verschiebung der Klimagürtel um 12° polwärts erklären läfst, setzt die Eiszeit eine solche um 14° äquatorwärts voraus.

Wenn an den spanischen Küsten während der Eiszeit ein britisches, im Innern des Landes ein mitteleuropäisches Klima herrschte, so mufste bei den Erhebungsverhältnissen des Landes ein grofser Teil von dessen Oberfläche über der Waldgrenze gelegen gewesen sein, sodafs eine starke Abspülung in den höheren und eine beträchtliche Anschwemmung in tieferen Gebieten stattfand. Man wird daher wohl einen Teil der spanischen Diluvialgebilde als fluviatile Ablagerungen aus der Eiszeit zu betrachten haben.

Zu den Glacialbildungen Mittel-Europas gesellen sich bekanntermafsen interglaciale, vor allem der Löss. Derselbe fehlt auf der Pyrenäen-Halbinsel. Ich sah ihn nirgends in den Ebenen Neu- oder Alt-Kastilien, weder im Ebro-Land noch in der andalusischen Senke, wo man nach der Art seines Auftretens in Mittel-Europa doch erwarten sollte, ihn selbst von der Eisenbahn aus zu bemerken; ich beobachtete ihn auch weder an den Flanken der Sierra de Guadarrama noch bei Granada, und fand seiner auch nicht in der geologischen Literatur über Spanien erwähnt. Dieser auffällige Mangel dürfte sich auf die klimatischen Verhältnisse der Interglacial-Zeiten zurückführen lassen. Dieselben waren jedenfalls etwas wärmer als die Gegenwart, und Mittel-Europa hatte daher, entsprechend seiner kontinentalen Lage, verhältnismäfsig trockenes Klima; es war in das Bereich der grofsen kontinentalen Steppenregion mit winterlicher Trockenheit einbezogen, deren Ausläufer sich ja gegenwärtig bis an seine Grenzen erstrecken. Als Steppenstaub kam in ihm der Löss zur Ablagerung. Wenn nun

[1]) Hann, Meteorologie des Ben Nevis. Meteorologische Zeitschrift. 1892. S. 455 (469).

auch die Pyrenäen-Halbinsel etwas wärmer als gegenwärtig war, ward sie zugleich doch nicht ihrer maritimen Lage verlustig, ihre nördlichen Partien genossen etwa das Klima ihres Südens und dieser das des nördlichen Marokko, welches bis zum Parallel von Fes mindestens ebenso regenreich wie Andalusien ist. Aber wenn auch der Eindruck Spaniens der eines Steppenlandes ist, so kommt doch gegenwärtig dort ebenso wenig Steppenstaub zur Ablagerung wie im nördlichen Marokko. Die kräftigen Winterregen schwemmen das feine äolische Sediment des Sommers fort und hindern dessen Anhäufung. Ganz anders in den kontinentalen Steppengebieten, welche einen spärlichen Regenfall im Früh- oder Spätsommer erhalten und im Winter trocken sind. Der vom Frost gelockerte Boden wird hier nicht verschwemmt, sondern nur verweht, und wenn der Frühsommerregen beginnt, überzieht sich das Land mit einem dichten Pflanzenkleid, das es vor Abschwemmung schützt. In der That sind die gegenwärtigen Gebiete subaërischer staubiger Sedimentation auf die winterdürren Kontinental-Steppen beschränkt und fehlen den Steppenländern im Bereich subtropischer Winterregen. Welche Ablagerungen in Spanien für den Löss auftreten, ob dieselben in der That, wie nach dem vorangehenden zu mutmaßen, sich den gegenwärtig im Land entstehenden Kontinentalgebilden eng anschliefsen, werden spätere Untersuchungen zu zeigen haben.

In der Entwicklungsgeschichte der Pyrenäischen Halbinsel spiegeln sich zwei Zeiten erheblicher Verschiebungen der Klimaregionen, welche bereits als solche in Mittel-Europa längst bekannt sind. Während der Miocän-Epoche herrschten klimatische Zustände, welche man gegenwärtig zwölf Grade weiter südlich antrifft, während der Eiszeit Temperaturen, denen man heute vierzehn Grad weiter nördlich begegnet. Gleiches gilt für Mittel-Europa, und die Unterschiede, die in den klimatischen Verhältnissen beider Länder herrschten, entsprechen seit der Miocän-Epoche den heutigen, welche durch die Verschiedenheit in der geographischen Lage beider bedingt sind. Hiernach ergiebt sich eine Amplitude von 26°, also fast drei Zehntel des Meridian-Quadranten, innerhalb welcher sich die Klimazonen verschoben haben. Dieser Nachweis aber beschränkt sich auf einen Meridianstreifen von 15°, also ein Vierundzwanzigstel des Erdumfanges, und bevor eine sichere Erklärung der einschlägigen Erscheinungen zu erwarten ist, mufs bekannt sein, wie sich dieselben in periökischen Gebieten abspielten.

Das Liwa Haleb (Aleppo) und ein Teil des Liwa Dschebel Bereket.

Reisen, ausgeführt mit Unterstützung der Karl Ritter-Stiftung der Gesellschaft für Erdkunde und dargestellt von Martin Hartmann.

(Hierzu Tafel 3.)

Von dem Höhenzug, welcher die syrische Küste begleitet, ist der nördlichste Teil am wenigsten bekannt. Süd-Syrien ist vorzüglich aufgenommen; von Mittel-Syrien sind bedeutende Teile so erforscht, dafs die Hauptsachen der Bodengestalt deutlich hervortreten, über Nord-Syrien liegen zuverlässige Nachrichten nur in beschränktem Mafs vor. So richtete ich die Reisen, welche ich während meines Aufenthaltes in Beirut als Kanzler-Dragoman des Kaiserlichen Konsulats unternehmen konnte, nach diesem Teil des Landes. Im November 1881 besuchte ich das Nussairier-Gebirge[1]). Vom 22. September 1882 bis 14. Januar 1883 machte ich von Alexandrette aus eine Reise, welche mich zunächst über den hohen Kamm des in dem gefürchteten Ras el-chanzir zum Meer abfallenden Dschebel el-ahmar oder Dschebel Arsuz (auf den Karten falsch Dschebel Musa genannt) an die Mündung des Orontes, auf den Gipfel des Dschebel el-akra', nach Antiochia, Bailan, Pajas führte. Der Plan, den Amanus Mons auf dem über Tschokmerzimen und Tschardak in das Thal des Karasu führenden Pafs zu überschreiten, scheiterte an dem Widerstand des Kaimmakams von Pajas; ich mufste nach Alexandrette zurück und erreichte das unterhalb des Tschardak-Passes am Ostabhang des Gebirges liegende Salmanly (Ekbez) mit seiner gastfreundlichen Lazaristen-Niederlassung auf dem gewöhnlichen Wege (Kyrykchan — Chassa). Bei dem mehrtägigen Aufenthalt dort wurden Ausflüge gemacht. Weiter ging es über Bülbül im Kurd-daghy nach Killiz, von dort über Aintab, Besne, Tut, Adiaman, Samsat nach Urfa und von dort zurück über Biredschik, Aintab, Killiz, Aleppo nach Alexandrette. Die mir auf Verwendung des Herrn Professor Heinrich Kiepert in Aussicht gestellte Unterstützung aus der Karl Ritter-Stiftung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin sollte erst fällig werden, wenn die Herrn Kiepert eingesandten Tagebücher durch weitere Aufzeichnungen in bestimmter

[1]) Bericht darüber s. Zeitschrift des Deutschen Paläst.-Vereins XIV, 151—255 „Das Liwa el-Ladkije“.

Richtung ergänzt würden. So führte ich vom 15. bis 23. September 1884 eine Reise aus, auf welcher ich das Hochgebirge südlich des Bailan-Passes auf dem zwischen dem Dschebel el-ahmar und dem Dschebel Bailan gelegenen Pafse von Fyrnyz überschritt und durch die Ebene zwischen dem Orontes und dem Antiochia-See Harim als östlichsten Punkt erreichte; von diesem wandte ich mich südlich über Derkusch nach Dschisr esch-schughr und kehrte durch den Dschebel el-kusair, über Antiochia und Bailan nach Alexandrette zurück. Es wurden mir nun die Kosten der Reise 1882—83 aus den Mitteln der Stiftung erstattet, wofür ich hiermit den ergebensten Dank ausspreche. Besonders verpflichtet bin ich Herrn Kiepert, welcher trotz der grofsen Menge eigener Arbeiten mich durch Ratschläge und Ausführungen oft sehr umfassender Art, ja selbst durch Mitteilung von Kopien eigener Kartenkonstruktionen über die zu bereisenden Gebiete unterstützt hat.

Bei den beiden Reisen war ich mit folgenden Instrumenten versehen: 1. Holosteric-Barometer No. 438 von Dörffel in Berlin, 2. Schmalkalder Bussole von F. W. Breithaupt & Sohn in Kassel. 3. Taschenkompafs, der benutzt werden mufste, wo das äufserst empfindliche Instrument 2 einzustellen keine Zeit war. Ein mitgenommenes Thermometer zerbrach mir leider schon bei dem ersten Ausflug am 24. 9. 82, so dafs ich mich begnügen mufste, den, allerdings vielmehr die Temperatur des Instrumentes, als die der Luft anzeigenden Stand des in 1 angebrachten Thermometers zu verzeichnen und bei den Berechnungen in Betracht zu ziehen.

Über meine Art zu arbeiten kann ich nur das in dem „Liwa el-Ladkije" (ZDPV XIV, S. 158 f.) Gesagte hier wiederholen: „Ich habe mich bemüht, mit den Instrumenten möglichst viele Messungen vorzunehmen und zu notieren. Gewissenhaft wurden die Zeiten und alles, was auf und an dem Wege Aufmerksamkeit erregte, verzeichnet . . . . Die am Tage im Sattel mit Bleistift gemachten Notizen wurden am Abend mit Tinte kopiert, ferner das, was im Quartier in Erfahrung gebracht und beobachtet werden konnte, sorgfältig verzeichnet und endlich die Ortslisten des Landesteiles, mit welchem bei den Anwesenden der Sachlage nach eine besonders gute Bekanntschaft angenommen werden konnte, mit ihnen durchgegangen. Hier galt es nicht selten, einen heftigen und systematischen Widerstand zu überwinden. Dieser Fremde, der so viel schrieb, so viel fragte, so viele Namen im Lande kannte, war den Leuten unheimlich, und es hiefs immer gleich »*beddo jiktib blâdna*«! »er will unser Land aufschreiben«, damit nachher seine Landsleute kommen und es mit Leichtigkeit wegnehmen können. Meistens gelang es, die Leute zum Sprechen zu bringen, indem ihre Eitelkeit angeregt wurde: der Orientale liebt es,

sich gut unterrichtet zu zeigen, und packt man ihn von der Seite, so kramt er aus, was er weiſs; freilich oft auch, was er nicht weiſs, er flunkert gern. Aber erstens sind die Gebirgsbauern im Innern dazu meist nicht schlau genug, sodann aber fanden sich unter der Zahl der Neugierigen, die allemal herzukamen, um den Fremden anzusehen, immer genug, welche Flunkereien gleich aufmutzten. Gingen die Meinungen über Lage und Entfernung einer Ortschaft einmal auseinander, so war das besonders lehrreich; denn die Leute erwärmten sich dann, und aus Rede und Gegenrede ging manches hervor, was bei einfachem Abfragen nicht zur Sprache gekommen wäre. Dann lieſs sich die Erörterung gewöhnlich leicht in erwünschter Weise lenken."

Über die im Vorstehenden erwähnten „Ortslisten" sei gleich hier bemerkt, dafs ich, ähnlich wie vor dem Antritt der Reise in das Nussairier-Gebirge 1881, das in den Staatshandbüchern (Salnames) für das Wilajet Aleppo auf 1285, 1286, 1287 und 1291 vorliegende reichliche Material so geordnet hatte, dafs seine Verwertung, d. h. Verifizierung, Berichtigung, Ergänzung möglichst schnell erfolgen konnte. Auf grofsen Bogen waren die Namen jener Jahrbücher in einer Spalte untereinander geschrieben, wobei der jeweilig zuverlässigst erscheinende Jahrgang zu Grunde gelegt, die Varianten der anderen anbei vermerkt wurden; für Umschrift, Angaben über Entfernung vom Verwaltungs-Mittelpunkt, Häuserzahl, Religion der Bewohner waren Spalten eingerichtet. Der gröfsere Teil der so vorbereiteten Bogen wurde während der Reise mehr oder minder vollkommen bearbeitet und mit Nachrichten im Anschluſs an die Listen und an den in Übersetzung beigefügten statistischen Teil der Jahrbücher betreffend den bezüglichen Verwaltungsbezirk, nicht selten auch mit Notizen, die sich aus freier Rede und Gegenrede ergaben, bedeckt. Bei längeren Aufenthalten, bei denen die Dienste besonders gut unterrichteter Männer gewonnen werden konnten, wurden ausführlichere Mitteilungen derselben in das Tagebuch aufgenommen. So arbeitete ich in Salmanly (Ekbez) mit dem Armenier Tschīlō, in Antiochia mit dem Araber Hannā Karajūsuf, in Killiz mit dem Armenier Hannūsch. Alle drei Männer haben ein Leben hinter sich, das zum gröfsten Teil mit Streifereien in der Gegend, in der ich sie traf, zur Jagd oder in Geschäften ausgefüllt war, und ihre Angaben erwiesen sich als verhältnismäſsig zuverlässig. Namentlich Hannā Karajūsuf ist ein Mann von scharfer Beobachtung und gutem Gedächtnis.

Im Folgenden lege ich die Bearbeitung meiner Tagebücher für den Teil der Reise vor, welcher sich in dem Liwa Aleppo bewegt hat, mit Ausschlufs der noch in dieses Verwaltungsgebiet fallenden Strecken Killiz—Aintab auf der Hin- und Biredschik—Aintab—Killiz auf der

Rückreise. Ohwohl der Mafsstab der Karte (1:220000) genügend grofs ist, um in den meisten Fällen auch die Einzelheiten des Reiseweges erkennen zu lassen, schien eine vollständige Wiedergabe desselben doch geboten, um eine Nachprüfung in den zahlreichen Fällen zu ermöglichen, wo die Karte Neues oder von früheren Arbeiten Abweichendes bietet. Von Abweichungen erwähne ich besonders die Eintragung von Chāssa (F 2); in Kiepert's Karte zu Humann-Puchstein[1]), in welche auch mein Weg aufgenommen wurde, ist der Ort unter 36° 27' ö. L. Gr. eingetragen; bei meiner völlig selbständigen Konstruktion erhielt ich dafür bei fast gleicher Breite 36° 34' ö. L.; trotz dieser Differenz von 7' erhielt ich für Killiz die Länge der Kiepert'schen Karte[2]), bei Differenz der Breite um 3' (36° 39' gegen 36° 42' K.'s). In der That lassen sich die Eintragungen von Chāṣṣa und Killiz bei K. deshalb schwer vereinigen, weil bei der Lage des ersteren die Entfernung zwischen beiden Orten um etwa 10 km (dem Äquivalent von 7') gröfser ist, als nach meiner Aufnahme anzunehmen ist. Ist die Länge von Killiz richtig, so ist für Chāṣṣa die von mir gewonnene bei weitem wahrscheinlicher. Das Karasu-Thal hat für uns durch die Funde von Sendjirli ein besonderes Interesse erlangt; es erscheint nicht unwichtig, dafs dieser Punkt richtig angesetzt wird. Ist meine Konstruktion richtig, so ist er 7' östlicher zu legen. Bei der Zeichnung der Gebirge wurden grundsätzlich nur die eigenen Beobachtungen und Erkundungen zu Grunde gelegt. Da Sicheres immer nur für den schmalen Streifen vorlag, auf den der Weg Ausblick bot, so konnte der vermutungsweisen Ergänzung des Bildes nicht wohl entraten werden. Für die der Küste zunächst gelegenen Teile wurde auch die Küstenaufnahme der englischen Admiralität (Ml) herangezogen, natürlich mit der gehörigen Vorsicht, denn die so fein gestrichelten Gebirgsgruppen derselben sind zum grofsen Teil freie Phantasie. Besondere Sorgfalt wurde darauf verwandt, die Gliederung des mächtigen Küstengebirges kräftig hervortreten zu lassen.

Im südlichen Teil sind der Dschebel el-akra' und der Dschebel el-ahmar zu beiden Seiten der Orontes-Mündung gelagert, wie zwei mächtige Wachttürme; nicht unmöglich ist, dafs zwischen ihnen einst ein langgestreckter Meerbusen in das Land hinein sich schob bis zu dem weiten Wasserbecken, das die Antiochia-Ebene ausfüllte[3]). Be-

---

[1]) Reisen in Kleinasien und Nordsyrien, Berlin 1890.

[2]) Ich hatte daher keine Veranlassnng, die Verlegung von Killiz nm 4' nach W bei Bl. [d. i. hier und im Folgenden: Blanckenhorn, Grundzüge der Geol. u. physik. Geogr. von Nord-Syrien, 1891] 89 nachzuahmen.

[3]) Nach Bl. 10.

merkenswert ist, dafs der Dschebel Mar Sim'an, obwohl nördlich des Orontes gelegen, welcher sich hier zwischen ihm und dem Abfall des Dschebel es-sabuni auf der südlichen Seite in dem Boghaz seinen Weg durch die Felsen bricht, zum Massiv des Dschebel el-akra' gehört, nicht die südlichste Spitze des westlichsten der vom Dschebel el-ahmar zum Orontes hin vorgeschickten Ausläufer bildet[1]). Dieser westlichste Ausläufer ist es, welcher den Namen Dschebel Musa führt, der bisher immer falsch dem Hauptzug beigelegt wurde; genauer heifst so nur der ostwestlich streichende Rücken, der südlich vom Tazy daghy im rechten Winkel sich abzweigt, während der Teil zwischen ihm und dem Hauptkamm, der in dem Tazy daghy seine höchste Spitze erreicht, den Sondernamen Sandyran daghy führt. Die Piks des Hochkammes sind vornehmlich nach den Mitteilungen des Herrn Musa Filian in Bitjas eingetragen, welcher die Güte hatte, eine Anzahl eingesandter Fragen ausführlich zu beantworten. Durch den im September 1884 gewählten Weg über den Pafs von Fyrnyz (s. S. 143) konnte die Abgrenzung des Dschebel el-ahmar und des Dschebel Bailan[2]) näher bestimmt werden. Von den Pässen nördlich von dem die Hauptstrafse in das Innere bildenden Bailan-Pafs wurde der Gezbel, der über Sakyt erreicht wird und die kürzeste Verbindung darstellt zwischen Alexandrette und dem wichtigen Kyrykchan, wo sich die Strafse durch das Karasu-Thal von der Aleppo-Strafse abzweigt, von Alexandrette aus bestiegen, der Tschardak-Pafs zwischen Tschokmerzimen (Pajas) und Ekbez (Chassa) von Ekbez aus besucht. Die wichtigen Spitzen Alañ-dagh (D 3), Mughyr (E 2) und Kuschdschu (F 1) konnten nur vermutungsweise eingetragen werden. Leider konnte auch nicht der Pafs besucht werden, welcher von der Küste bei Sakaltutan (D 3) im Thal des Flüfschens von Dejirmenderesi aufsteigend den Kamm auf dem Körmenlinin gedigi überschreitet und unterhalb des imponierenden Akkaja (E 3) zu Urduköj im Karasu-Thal hinabsteigt. Der Gebirgseinschnitt, durch den er führt, soll ein sehr tiefer sein, und die Pafshöhe wird 1000 m nicht überschreiten, während Gezbel und Tschardak Hochpässe von 1486 m und 1550 m sind. Wie im Mittelsyrischen Küstengebirge ist auch hier der Abfall nach Osten viel schroffer als der westliche; keine Terrassen, keine Thäler, die in sanften Windungen sich den Abhang hinabziehen, vielmehr eine steile Wand, in welche hin und wieder von Winterströmen tiefe Furchen gegraben sind. Auf dem Kamm fesseln zuweilen riesige

---

[1]) In dieser Auffassung der Struktur, die zuerst von Blanckenhorn (Bl. 9) ausgesprochen zu sein scheint, wird man diesem Forscher folgen müssen.

[2]) Auf den Karten und in den geologischen Werken meist *alma* oder *elmadagh* genannt; ich habe den Namen für diesen Teil des Gebirges nie gehört.

Felsen von grotesken Formen den Blick des in der Ebene Wandernden, wie der wohl 600 m lange, nach N und O in gewaltigem Steilabfall endigende, schon erwähnte Akkaja. Ein anderer Steilabfall, den der von Kyrykchan nach Norden Reitende beständig vor sich hat, ist das südliche Ende eines Ausläufers des Hauptkammes nach Südosten (E 2).

Wie dem Libanon der Antilibanus und dem nördlichen Teil des Nussairier-Gebirges die Höhenzüge am Ostufer des Orontes, so liegt dem Amanus mons jenseits der Karasu-Ebene der Kürd daghy gegenüber, welcher sich viel weiter südlich zieht, als die bisherigen Karten annehmen lassen. Der Pafs (991 m), auf welchem ich ihn überschritt, liegt zwischen dem grofsen und kleinen Damryk, die in diesem Teil des Gebirges wohl die höchsten Erhebungen bilden. Sehr merkwürdig ist der Streifen vulkanischer Formation, welcher zwischen den beiden Gebirgszügen in der Gegend des Baghlama (G 1) gleichsam eine Brücke bildet. Südlich derselben scheinen sich im Karasu-Thal nur vereinzelte Rücken (*Ger*) und Hügel (*Hüjük*)[1]) zu finden. Nördlich schieben sich die nordöstlich streichenden beiden Katyranlyks ein. Im Osten kann der Hauptzuflufs des Nahr ʿAfrin als die Grenze des Kürd daghy betrachtet werden; jenseits desselben erheben sich die Gebirge um Killiz, welche nach Süden in die grofse nordsyrische Hochebene abfallen.

Bei Schreibung der Namen, deren Form oder Aussprache in arabischem und türkischem Mund verschieden ist, ist überall der arabischen Form der Vorzug gegeben worden; nur wo die türkische Form in den Sattelnotizen überwiegend auftritt und charakteristisch ist, ist sie auch in dem Itinerar beibehalten worden. Bei der Umschrift ist im allgemeinen das System des Deutschen Palästina-Vereins angewandt. Doch ist nicht pedantisch verfahren, und sind sowohl bei den in gewöhnlicher Druckschrift erscheinenden Eigennamen, als auch bei den beibehaltenen orientalischen Gattungswörtern, wie in Ausdrücken der türkischen Verwaltung, die unterscheidenden Punkte und Zeichen fortgelasssen worden. Der Kundige ergänzt sie leicht, dem Unkundigen sagen sie doch nichts. Mit Rücksicht auf Einheitlichkeit und auf Raumersparnis sind im Text und auf der Karte ausschliefslich die im Lande selbst üblichen Namen der Orte angewandt, auch wo sie von der uns geläufigen erheblicher abweichen: *antâkija, iskenderûn, ḥaleb* für Antiochia, Alexandrette, Aleppo u. dgl. mehr.

Im Jahr 1900 wird voraussichtlich das Schienennetz von etwa 800 km, dessen Bau in Angriff genommen und in einzelnen Teilen beendigt ist, und dessen Ausführung in sicheren, kapitalkräftigen Händen

[1]) Eine gröfsere Anzahl derselben dürfte künstlich sein; hier ist von Nachgrabungen reiche Ausbeute zu erwarten.

liegt, fertig gestellt sein[1]). Die grofse Strecke Damaskus—Aleppo—Biredschik wird nur zu einem sehr kleinen Teil das hier bearbeitete Gebiet berühren; es ist jedoch die Verbindung Aleppos mit der Küste durch einen Schienenweg nur eine Frage der Zeit. Mit dem Bau dieser Strecke wird das geographische Material bedeutend anwachsen, und werden zugleich die Mittel zur besseren Erforschung des Landes vermehrt werden. Von den anderen Teilen Syriens, welche von den neuen Verkehrswegen nicht berührt werden, ist das Gebiet zwischen einer Linie Tripolis—Homs und der andern Lattakia-Dschisr eschschughr am meisten der Erforschung bedürftig. Wird auch dieses in einer Sonderkarte festgelegt, so wird endlich das geschaffen werden können, was bereits in den Verhandlungen der Gesellschaft 1891 S. 293 als ein dringendes Erfordernis bezeichnet worden ist: eine brauchbare Gesamtkarte von Syrien.

Im Folgenden vorkommende Abkürzungen:

A = Orthodoxe Armenier.
AK = Katholische Armenier.
AP = Protestantische Armenier.
H = Haus, Häuser.
I = Ismaelier.
J = Juden.
M = arabisch sprechende Muslims.
N = Nussairier.
R = Rūm (Griechisch Orthodoxe).
RK = Rūm Kātūlik (Griechisch-Katholische oder Unierte)
T = Türken.
Tm = Turkmenen.

I. Die Wege.[2])

1882/83.

24. September 1882.

8h 30m fort von *el-aschkar* (türk. *aschkarbelik*), 3 km von *iskenderūn*, begleitet von dem Türken Mustafa aus *kaukard*, nach O. — 8h 55m nach NO. — 9h 20m der hohe *salyñgatsch dāghy* vor uns, fast östlich; an seinem Fufs, im NO, das Dörfchen *salyñgatsch*. — 9h 50m *salyñgatsch*, 3 H. Halt.

10h 30m fort von *salyñgatsch* nach O; auf dem Wege Aufenthalt von ca. 8m. — 11h 10m auf dem höchsten Punkt des Weges über den *salyñgatsch dāghy; baghlydscha* ca. 30m entfernt, 100°; *āoluk* (d. i. *āgh oluk*, Weifsrinne) ca. 20m unter uns, 300°. — 11h 25m bergab bis 11h 35m. — 11h 35m nach SO; bergauf; *iskenderūn* 287°. — 12h 10m

[1]) s. darüber mein „Das Bahnnetz Mittel-Syriens" in ZDPV XVII, 56 ff.

[2]) Alleinstehende Gradziffer bezeichnet den Winkel, welchen ein Messen der allgemeinen Wegrichtung mit dem Kompafs, Gradziffer bei einem Ortsnamen den Winkel, welchen das Peilen des Ortes ergab.

bei den ersten Häusern des sehr zerstreut liegenden, aber nicht grofsen Dorfes *ḳairaḳ*; wenige Minuten später am *pyñar baschy*, Quelle mit vortrefflichem und reichlichem Wasser. Halt. Spitze des *alañ dāgh* ca. 70°; über diesen Berg führt der *alañ bel*, der nördlichste der drei Pässe, auf welchen man von *iskenderūn* in das *ḳaraṣu*-Thal gelangt; die beiden anderen sind der *gez bel* (s. 25/9 11^h^ 45^m^) und der *beleñ gedik*, der bekannte Paß von *bailān* (*beleñ*); ist der letzte auch der weitaus am meisten benutzte, so werden doch auch die beiden anderen oft genug begangen.

1^h^ 10^m^ fort von der Quelle auf den *alañ dāgh* zu. — 1^h^ 30^m^ letzte Häuser von *ḳairaḳ*; dichter Nebel kommt von N und bedeckt den Berg, so dafs ich die Besteigung aufgebe; wir wenden uns nach *almadāgh*. — 1^h^ 40^m^ bei den ersten Häusern von *almadāgh*; die 20—30 H liegen sehr zerstreut auf der ausgedehnten Hochebene; es ist Sommerdorf und seine Bewohner haben ihren eigentlichen Sitz in *apatschilli*, ar. *el-'abādschlīje*, d. i. in dem tiefer gelegenen Komplex von Ortschaften, welcher diesen Namen führt; ebenso ist es mit *ḳairaḳ*; beide Orte sollen schon zum Wilajet *adana* gehören. — 2^h^ Halt.

2^h^ 17^m^ fort. — 2^h^ 25^m^ an der Quelle des Baches von *aschḳarbēlik*. — 2^h^ 45^m^ am *göjdschebel*, nahe von einigen der sehr zerstreut liegenden 50—60 H von *sāḳyt*; hier nur Dreschplätze (harman, ar. baidar), kein Dorf. Die Notiz „*göjdschebel* 15 H T“ (s. Listen) wird sich dagegen nicht halten lassen. — Die Erklärung des Namens als *dschebel el-azraḳ*, die mir von einem Einheimischen gegeben wurde, ist sicher falsch; dem etymologisierenden Volk liegt allerdings die Zusammenstellung mit ar. dschebel nahe; der Name ist aber zusammengesetzt aus *göjdsche*, bläulich, schwärzlich, von *gök*, *göj*, und *bel* = Pafs, Sattel (s. 12^h^ 10^m^). — Halt. *iskenderūn* 308°, fast in gleicher Richtung *aschḳarbēlik* und *kaukard*.

3^h^ fort. — ca. 4^h^ in *kaukard*, 50—60 H T, Winterdorf der Leute von *sāḳyt*. Halt.

4^h^ 50^m^ fort. — 5^h^ 25^m^ zurück in *aschḳarbēlik*.

25. September.

7^h^ 30^m^ fort von *aschḳarbēlik*.

7^h^ 52^m^ in *kaukard*. Durch das Dorf; auf einem Rücken, der steil aus dem tiefen Thal, das links vom Weg ist, aufsteigt; jenseits des Thales die steile Wand des *salyñgatsch dāghy*; rechts ein anderer Rücken, durch einen Einschnitt getrennt. — ca. 8^h^ bei dem Haus meines Führers Mustafa, einem der letzten und höchsten des Dorfes; *iskenderūn* 310°. Halt.

8^h^ 50^m^ fort; immer noch auf demselben Weg, auf dem wir am Tage vorher zurückgekehrt; nach S, dann SO, dann O. — 9^h^ scharfe

Wendung nach rechts, genau S; bald darauf über ein Wässerchen; nach WSW.

9h 12m fast östlich, wenig S; auf einer Hochebene. — 9h 23m bergauf nach SO; bald darauf wieder eben — 6m Halt. — 9h 50m Halt. *iskenderūn* 315°; links hatten wir immer den *salyñgatsch dāghy*; vor uns liegt der *sāḳyt dāghy*, links von ihm *almadāgh*, rechts der *gez bel*.

9h 53m fort. — 9h 55m rechts, jenseits einer kleinen Ebene, die ersten Häuser des sehr zerstreut liegenden Sommerdorfes *sāḳyt*. — 10h 2m links immer noch Häuser von *sāḳyt*. — 10h 17m über eine gut bebaute Ebene. — 10h 26m Halt.

10h 50m fort. — 11h 10m Wald mit mächtigen Bäumen, besonders Rüstern, Wacholder, demirdschik (?). — 11h 33m rechts geht ein Weg nach *bailān* ab, auf dem dieses in ca. 2 Stunden zu erreichen ist. — 11h 45m auf der Höhe des *gez bel*; es ist ein nur ca. 30 m langer Sattel zwischen zwei Bergspitzen, die nördlich und südlich davon aufsteigen; dieser Pafs bietet den kürzesten Weg in das Ḳaraṣu-Thal. — 8m Halt. — 11h 56m bei den ca. 15 bereits gänzlich verlassenen Hütten, in welchen die Leute von *ḳurtlu fenk* und *ḳurtlu jirdsche*, welche Dörfer ebenso wie *tschailanly* und *kütschüdsche köj* am Ostabhang des Gebirges liegen, sommern. Die Hütten liegen in einem freundlichen kleinen Hochthal, in dessen Mitte ein spärlich fliefsendes Wässerchen. Halt.

12h 52m fort auf den Gipfel der südlichen Bergspitze zu Fufs. — 1h 55m auf dem Gipfel; *iskenderūn* 320°, *aschḳar bēlik* 324°; der nördliche Gipfel 15°; *aḳḳaja* (s. 20./10. 12h 24m) 33°; zwischen dem nördlichen Gipfel und dem scharfgezackten *aḳḳaja* sieht man im Hintergrund den *asardede*, höchsten Punkt des *gjaur dāgh* (?), zu welchem der *aḳḳaja* und die anderen weiter hinten sichtbaren Berge gehören; höchste Spitze des *bailān dāgh* 246°.

2h 50m fort; sehr steiler Abstieg auf weichem Boden. — 3h 18m wir münden etwas W vom Pafssattel in den alten Weg ein. Halt.

3h 55m fort; bald nach Abzweigung des *bailān*-Weges (s. 11h 33m) nimmt Mustafa den näheren Weg, auf dem wir heraufgekommen; ich auf der besseren, aber längeren Strafse. — 4h 35m an dem Haltepunkt von 10h 26m, wo mich Mustafa erwartet. — 5h 45m in *kaukard* beim Haus Mustafa's (s. 8h). — 6h 15m zurück in *aschḳarbēlik*.

26. September.

10h 15m fort von *iskenderūn*, begleitet von zwei Mukaris, dem arabischen Christen (griechisch) Ḥannā und dem Nussairier Jūsuf, und dem Tschawusch (Korporal) Ḥasan, einem echten Türken. Der Nussairier ist unterwürfig, fleifsig, immer heiter; der Türke ernst, zurück-

haltend, aber zu helfen bereit und geschickt, wo es not thut; der Christ ist frech, faul, unfähig. — Dicht am Meer in gutem Schritt. — $10^h 47^m$ links am Bergabhang *nergizlik*. — $11^h 15^m$ links das grofse, sich sehr lang hinziehende *ḳaraaghâtsch* (*ḳaraghâtsch*). — $11^h 23^m$ links, am Fufs des Gebirges, das Dörfchen *ḳara hüzüllü*. — $11^h 40^m$ vor uns links *'arab deresi* an einem Hügel, der ein Ausläufer des *bailân dâgh* ist. — 12^h niedrige, vom Gebirge vorgeschossene Rücken treten an das Meer heran. — $12^h 15^m$ — 18^m um eine sehr steil abfallende Bergnase herum; die Vorberge treten zurück. — $12^h 28^m$ links, ca. 10^m entfernt, *büjükdere*; ca. 30^m entfernt, *birindschlik* (*birîdschli*). — $12^h 40^m$ Brunnen *'ain el ḥarâmîje*; an den wieder ans Meer tretenden Bergen entlang und um sie herum. — $1^h 25^m$ 15^m links *tschenk* oder *tschengien*. — $1^h 30^m$ vor uns und links die weite, leicht gewellte Ebene von *arsûz*. — 2^h ca. 30^m links, etwas hinter uns, *kilse*, und weiter hinten *sokuluk*; ca. 1^h links *akbar*. — $2^h 15^m$ über den *zille tschai*. — $2^h 25^m$ ab von der Küste in die mit dichtem Gebüsch, besonders Oleander, bewachsene Ebene. — $2^h 30^m$ bei der schönen Quelle *güldschihân*, 3^m vom Meer; etwas südlich von hier lief der *raṣîf*, die Römerstrafse von der Küste nach *anṭâkija*. Halt.

3^h fort, am Meer. — $3^h 40^m$ ab von der Küste, wegen der vorspringenden Berge; sanft bergauf. — ca. $4^h 20^m$ wieder am Meer, das hier eine Bucht bildet, an deren gegenüberliegender Spitze *arsûz* erscheint. Kurz vor dem Ort über ein Flüfschen. ca. $5^h 5^m$ in *arsûz* (auch *el-ḳaba* genannt), abgestiegen im Haus des Dschirdschi Nâ'ûs, eines Tripolitaners, der seit mehreren Jahren dort ansässig ist.

28. September.

$5^h 45^m$ fort von *arsûz* nach S, in der Richtung der Q. *el-fenk* durch die Ebene; rechts niedrige Hügel. — $6^h 20^m$ zwischen zwei gröfseren Hügeln hindurch. — $6^h 25^m$ Hügelland; nach S, mit geringer Abweichung nach W. — $6^h 28^m$ wir steigen die Hügel (Vorberge) hinauf. — $6^h 37^m$ an dem Friedhof des rechts gelegenen Dorfes *chaimesekisi*, das nur von Türken bewohnt ist, etwa 50 H, und zu *kesrîk* (*keserik*) gehört, sofern unter diesem nicht eine einzelne Ortschaft (s. Karte B 4), sondern ein „Toprak“, Gebiet mit mehreren Ortschaften zu verstehen ist, wie das der türkische offizielle Gebrauch zu sein scheint. — $6^h 42^m$ Halt bei einem Hause des Dorfes; freundliche Aufnahme.

$7^h 16^m$ fort nach S. — $7^h 25^m$ wir steigen bergan. $7^h 42^m$ Halt.

$7^h 45^m$ fort. — $7^h 52^m$ immer zwischen Hügelland; ziemlich steil bergauf; bald sehr steil; schlechter Weg. — $8^h 10^m$ an der Wand einer tiefen Thalschlucht, die rechts bleibt, entlang; rechts unter uns ein lauter Bach, der durch das steile Thal hinabfällt. — $8^h 12^m$ bei

'ain darb el-maghâra, einer Quelle mit vortrefflichem Wasser, die den Bach speist. Halt.

8h 22m nach O, dann N, gleich darauf wieder O. — 8h 30m *arsûz* wird sichtbar und bleibt es meistens; nach SSO. — 8h 35m Weg wird schlecht. — 8h 46m nicht geradeaus, denn das ist ein *darb kutuk chascheb*, Weg, auf dem das Holz thalwärts geschafft wird, sondern ein wenig nach links ab. — 9h 22m abgesessen, weil der Weg zu steil. *arsûz* 2,5°; links davon, näher, *chaimesekisi*; jenseits desselben, noch etwas weiter links, die Mündung des *mürdschümlü tschai*. — Halt.

9h 45m fort. — 9h 51m die *maghâra*, eine kleine, wohl natürliche Höhle, in welcher die Holzhauer bei Regen Schutz suchen; im SO ein tiefes Thal, aus welchem uns gegenüber ein hoher Berg aufsteigt, an dessen Rand sich ein Weg hinzieht; dieser Weg soll ursprünglich ein *darb frendsch*, Strafse von Franken gewesen sein; so schliefst man nach den grofsen Steinen und Spuren einer alten Kirche dort; er war aber verfallen und ist erst vor nicht langer Zeit von Topal Hisjûn (= Husain?), dem er gehört, ausgebessert worden, doch nur bis zu einer gewissen Stelle; dieser Weg, der von *arsûz* kommt, vereinigt sich bei der *jâzije* (s. 1h 40m) mit unserem Weg. Die Berge sind stark abgeholzt. Halt.

9h 58m fort. — 10h 14m an dem *teknit el-moi*, d. i. Wassertrog, nach welchem der Weg auch *darb et-tekne* genannt wird; das *tekne* ist ein im Stein ausgehöhlter Raum, in welchem sich ca. 20 cm hoch Wasser befindet, das trinkbar ist und mit einem darin schwimmenden Kürbis geschöpft werden kann, wohl Regenwasser; nach der Volksmeinung ist dieses *tekne* alt und zwar von den Franken gemacht. — Halt.

10h 20m fort; immer an einem Bergrücken entlang; links tiefes Thal. — 11h 13m vorbei an zwei Häusern, wo Pech (*zift*) aus Kieferharz (*merch*, türk. *tschyrañ*) gebrannt wird von vier griechisch und türkisch sprechenden Christen aus Anatolien und zwei Christen aus *arsûz*, die im Sommer dort hinaufziehen. — 11h 42m sehr schwieriger Anstieg; *arsûz* 356°. — 11h 45m Halt.

11h 56m fort; auf dem letzten Teil des Weges sehr langsam, oft zu Fufs, weil der Weg sehr steil, zuweilen sogar nicht reitbar war; auch weiter sehr langsam bergauf.

12h 2m auf der Wasserscheide: Blick nach der anderen Seite des Gebirges; von hier werden die Stämme nördlich nach *arsûz* durch Menschen — auch die Frauen müssen mitarbeiten — oder durch Ochsen herabgezogen; zum Transport nach Süden werden sie oben in Bretter (*deff*) geschnitten, die dann auf Tieren nach *sandyrân* geschafft werden, von wo sie weiter gehen, besonders nach *antâkija*. — Auf der Wasserscheide entlang, oder vielmehr etwas unter ihr auf der südlichen

Seite nach O; bergab, doch sehr wenig; Weg zwar Reitweg, doch äufserst beschwerlich. — $12^h 17^m$ *fattum pyñary*. — $12^h 22^m$ weite Rundsicht mit dem *dschebel el-akrá* im Hintergrund. — $12^h 26^m$ am *āgh oluk*, einer vortrefflichen Quelle, ungefähr 2^m rechts unterhalb des Weges; von hier aus *dschebel müsī* (sic! mit ī und dschebel, das hier auch von den Türken nie durch dāgh ersetzt wird) vor uns zwischen 180° und 200°; die Spitze des *dschebel el-akra'* unter ca. 180° weit im Hintergrund. Halt.

$1^h 30^m$ fort. — $1^h 35^m$ kleine Hirtenhütte; immer noch auf der Wasserscheide, oder ein wenig unterhalb auf der Südseite, nach O. — $1^h 40^m$ beginnt der sehr beschwerliche Abstieg; Wald; diese Seite ist noch wenig abgeholzt; nach ca. 8^m über eine schöne Ebene, welche die Araber *el-jāzīje* (s. $9^h 51^m$)[1]), die Türken *kyzlar kabury*, d. i. das Grab der Mädchen nennen, und welche besonders reich an Wildschweinen sein soll; $1^h 46^m$ geht links ein Weg nach *gömmadscha* ab, der über diesen Ort nach *antākija* führt; immer eben. — $1^h 52^m$ hier letzter höchster Punkt, von dem aus *antākija* sichtbar. — Halt.

$1^h 55^m$ fort; Weg sehr schlecht, eigentlich nur für Maultiere, nicht für Pferde zu passieren, mit denen er auch nur selten gemacht wird; überhaupt wird dieser Weg wenig begangen; 4—5 Personen im Monat. — $2^h 30^m$ rechts vor uns öffnet sich ein tiefes Thal, wie ein solches links schon eine Weile lief. — $2^h 52^m$ auf einer schattigen kleinen Ebene mit Kiefern, welche wegen des roten Wassers, das sich im Winter hier sammelt, *kyzyl göl*, d. i. roter See heifst; hier finden sich viele Hirsche[2]). Halt.

$2^h 57^m$ fort; zu unserer Rechten immer ein hoher Bergrücken, von dem wir durch ein tiefes Thal getrennt sind und der in rechtem Winkel auf den *dschebel müsī* zu stofsen scheint. — $3^h 25^m$ Halt auf einem schattigen Platz.

$3^h 35^m$ fort; sehr steil bergab auf glattem Kiefernadelweg; sehr langsam; es scheint, dafs die nördliche Seite des überschrittenen Hauptkammes des Gebirges *dschebel arsūz*, die südliche *dschebel sandyrān* heifst. — $4^h 30^m$ rechts ein Wässerchen, das in den *karatschai* gehen soll. — $5^h 10^m$ über den Bach von *sandyrān*, der nach S fliefst. — $5^h 25^m$ bei den ersten Häusern von *sandyrān*, und zwar von dem *bert-*

[1]) d. h. die Ebene; denn *jāzīje* ist nur eine Arabisierung des echt türkischen Wortes *jāzy* „Ausdehnung, grofser Raum, Fläche, Ebene" (Zenker).

[2]) oder ihnen verwandte Paarzeher; meine Begleiter nennen das Tier ar. *ma'z berrī*, d. i. eigentl. Wildziege, türk. *gejik*, das in den Wbb. durch „Hirsch" wiedergegeben wird, und erzählen davon: es hat lange Hörner, die ihm, wenn es 12 Jahre alt wird, in den After hineinwachsen, so dafs es sterben mufs.

gedsche, d. h. das diesseitige, genannten Teil des Dorfes; ca. 5^{m} zwischen diesen, dann über Feld. —

5^{h} 45^{m} nach ca. 8^{m} beschwerlichsten Abstieges auf Steintreppen über ein Wasser und jenseits bergauf; ungefähr 3^{m} zwischen den Häusern des *ötegedsche*, d. i. jenseitigen Teiles; *berigedsche* und *ötegedsche*, die etwa 20^{m} von einander entfernt liegen und durch den schwer zu passierenden Flufs getrennt sind, machen vielmehr den Eindruck von zwei verschiedenen Dörfern. — 6^{h} beim letzten Hause des Dorfes, dem des Schulzen (Schĕch Hădschi Agha), bei dem wir die freundlichste Aufnahme finden.

29. September.

6^{h} 50^{m} fort nach SSO; sanft bergab; südlich von uns der *dschebel müsi*. — Steil bergab zu einem Wässerchen, das in den *ḳaratschai* geht; jenseits bergauf nach O. — 7^{h} 5^{m} wieder über das Flüfschen; an einem Thal mit stark rauschendem Bach entlang. — Von *sandyran* führt ein direkter Weg zur *ḳal'a* (s. unten 12^{h} 8^{m}), der jedoch sehr beschwerlich ist. — 7^{h} 10^{m} links unter uns, sehr tief im Thal, der *nahr ḳaratschai el-kebîr*. — 7^{h} 12^{m} mündet von N in dieses Thal ein minder tiefes, kurzes Querthal mit wenig Wasser. Wir immer auf der steil abfallenden Südwand des *ḳaratschai*-Thales, dicht am Rand, entlang, ziemlich eben. — 7^{h} 25^{m} näher an der Thalsohle; der Flufs hat nur geringes Gefäll; fast eben. — 7^{h} 27^{m} links geht bergab die Strafse nach *anṭâkija* ab; nach rechts, vom Flufs ab, ziemlich steil den Berg hinan, immer auf der Strafse nach *es-suwêdîje*; meine Begleiter stellen fest, dafs der Weg über den Oghlansiny-Pafs (s. Karte B 5) weiter, aber bequemer ist. — 7^{h} 30^{m} ab nach S in ein Seitenthälchen des *ḳaratschai*; an der Thalwand darüber fort; dann steil bergauf. — 7^{h} 32^{m} einige Häuser, die zu *ekiz köprü*, d. i. Doppelbrücke, gehören sollen; wir befinden uns bereits am Rand des *dschebel müsi*. — Bergauf bis 7^{h} 36^{m}, dann bergab; links Häuser von *ekiz köprü*, das von Türkmenen (? gemeint ist wohl: Türken; die Christen der Gegend nennen die Türken meist fälschlich Türkmenen) bewohnt ist; hier wird Seidenzucht getrieben. 7^{h} 50^{m} bergauf. — 7^{h} 53^{m} eben; links im Grund des auf beiden Seiten sanft abfallenden Thales der *ḳaratschai*, auf dessen jenseitigem, nördlichen Ufer sich die *anṭâkija*-Strafse hinzieht, nicht sehr hoch über dem Flufs, den sie kurz vorher überschritten hat. — 7^{h} 56^{m} bergauf. — 8^{h} wir verlassen das Gebiet von *ekiz köprü* und treten in das von *tschaghylghân* ein; immer eben an der sanft abfallenden Thalwand entlang. — 8^{h} 11^{m} etwas bergauf, gleich darauf wieder eben. — 8^{h} 15^{m} bei einer vortrefflichen starken Quelle, deren Wasser durch ein steiles Seitenthal nach N zu in den *ḳaratschai* geht; zahlreiche mächtige Nufsbäume; hier einige Hütten, in denen Armenier aus *bitjâs* Seidenzucht

treiben, die aber, wenn ihre Arbeit beendigt, wieder nach *bitjâs* zurückkehren. Halt.

9h fort; 1m bergauf, dann eben. — 9h 1m das ziemlich bedeutende Dorf *el-'âdilîtje* türk. *adilli*, das an der *anṭâkija*-Strafse liegt, und zwar nördlich von einem grofsen, flachen Felsenfeld ca. 1h l.; ¼ St. östlich davon *sîldscha*, türk. *sailadscha* oder *saijyladscha*, ebenfalls an der *anṭâkija*-Strafse; in *el-'âd*. A und N, in *sîldscha* nur N. — Nach S, bald darauf unter 210/220°, an dem Ostrand des *dschebel mûsî* herum. — 9h 25m rechts einige Häuser, die schon zu *bitjâs* gehören. — 9h 30m mitten im Dorf bei dem Haus Barker's[1]); äufserst unfreundlicher Empfang von Seiten der Armenier, die Verwalter des Grundstücks und Hauses sind; alles macht den trostlosesten Eindruck; was eine fleifsige, intelligente Hand mit Liebe geschaffen, verfällt, wird mit Gleichgiltigkeit dem Ruin entgegengeführt. Der Garten verwildert, das Haus ist allenthalben schadhaft B. hinterliefs drei Söhne, von denen nur noch einer, Edward, lebt. Das Grab seines Vaters, das auf der höchsten Terrasse des an der Berglehne klebenden Gartens liegt, ist von ihm mit einem Denkstein geziert. Oberverwalter aller Besitzungen B.'s ist ein Levantiner in *ḥaleb*. Mit dem Mund strömen die Armenier dort von Dankbarkeit für den Verstorbenen über: Viele rettete er vor Vergewaltigung durch die Mächtigen, ja vom Tode; mancher Mutter den einzigen Sohn vom Kriegsdienst zur Zeit Ibrahim Paschas (von dessen strenger, keinen Glaubens- und Klassenunterschied kennender Zucht weder Muslims noch Christen etwas wissen wollen); ein besonderes Verdienst hatte B. durch Einführung und Veredelung vom Bäumen und Pflanzen; es war dies ein Sport, dem er sehr grofse Opfer brachte. Nach dem mich herumführenden Armenier, Sohn des Frank Serkîs, hat *bitjâs* 550 Seelen, 274 A, 276 AP; die protestantische Gemeinde bestehe seit 28 Jahren; aufser *bitjâs* seien noch drei Dörfer rein von Armeniern bewohnt: *jôghun uluḳ*, arab. *el-ghulluḳ* mit 450—500 H (?), *ḥâdschi ḥabebli* und *kebse*. — 10m SO von B.'s Haus die schöne Quelle *ḳara puñar*, die zwischen Felsen hervorkommt, und deren Wasser in den *ḳara tschai* geht; 2m davon eine unbedeutende Ruine, *tumm ed-dahab* (nach dem Hlg. Chrysostomus?) genannt, wohl aus der Zeit des kleinarmenischen Königreiches der Rupeniden, in welcher hier zahlreiche Klöster waren[2]); auf einem Stein, der neuerdings als Oberbalken eines Thores verwandt ist, ein griechisches, von einem Kreis umschlossenes Kreuz, mit Verzierungen in den Feldern; wenig oberhalb eine Höhle, die als Einsiedlerort ge-

1) S. über ihn Ritter XVII 41. 1203.

2) Ausführlich behandelt die darüber vorhandenen, sehr zerstreuten und leider nicht sehr ausgiebigen Nachrichten Alischan, Siswan (Venedig 1885).

dient haben soll. Es sollen sich an elf Stellen Ruinen finden, über die ganze Gegend zerstreut, von denen jedoch meist nichts als der Grundrifs zu sehen; in ihrer Umgebung viele Cisternen, etwa 300, wohlgemauert; doch nirgends eine Inschrift; das Volk hält diese Ruinen, die sämtlich nicht bedeutend und bis auf wenige gänzlich zerstört sind, für Kirchen aus der Zeit der Franken. Zu ihnen ist wohl zu rechnen die *ḳal'a* (s. 12 h 8 m) und die *mantrān* (= ar. *maṭrān*: Metropolit?) *ḳalesi*, letztere auf nicht reitbarem Weg in 3 Stunden zu erreichen.

11 h 25 m fort. — 11 h 43 m wir treten auf das Gebiet von *el-ḥabablīje* (türk. *ḥādschi ḥabebli*) über. — 11 h 46 m an einem Wässerchen entlang. — 11 h 52 m über das Wässerchen; sehr beschwerlicher Aufstieg über mächtige, glatte Steinplatten. — 11 h 55 m erste Häuser von *el-ḥabablīje*; der Weg wieder gut. — 12 h 8 m dicht unter der *ḳal'a*, die ca. 2 m rechts oberhalb vom Weg liegt, und zu der wir zu Fufs auf sehr schlechtem Weg hinaufklimmen; von der Ruine, die von den Leuten von *el-ḥab* allmählich abgetragen wird, indem sie die Steine zum Bau ihrer Häuser verwenden, nur noch wenig erhalten. Der Weg über die *ḳal'a* ist beschwerlicher und länger als die Hauptstrafse von *biljās* nach *es-swēdīje*. Von dem kleinen Hügel, auf dem die *ḳal'a* liegt, guter Überblick: unterhalb *el-ḥabablīje* schlängelt sich der *böjük tschai*, d. i. der bisher nur als *ḳaratschai* bezeichnete grofse *ḳaratschai; el-mischrāḳīje*, das die Armenier dort mit der, in der ganzen Gegend um *anṭākija* üblichen Aussprache des ḳ als ch (joch für joḳ, bachach für baḳak = baḳalym) *mischrachīje* nennen) 170°.

12 h 35 m wieder bei den Tieren auf dem Weg unterhalb der *ḳal'a*; fort. — 12 h 58 m gerade auf die Spitze des *dschebel el-aḳra'* zu, die sich scharf abhebt, wie dieser einsam aufragende, stolze Pik gleichsam eine Landmarke bildet. 1 h 8 m Abstieg. — 1 h 15 m Ruine einer Kirche, genannt *tummās klīsasy* oder *knīsit mār dūmat;* die Breite des Mittelschiffes betrug 4½ m; die Armenier aus den umliegenden Dörfern, und selbst weiter her, kommen hierher, um zu beten. Doch soll der Besuch sich nicht an einen bestimmten Tag knüpfen. Halt

1 h 25 m fort, nach W, bald nach SW und mehr südlich. — 1 h 44 m bei den ersten Häusern von *jōghun uluḳ;* dann durch ein tiefes Thal auf sehr glatten Steintreppen; jenseits noch andere Häuser des grofsen und betriebsamen Fleckens; hier ist, wie in *el-ḥabablīje*, bedeutende Seidenzucht und Herstellung von Seidenwaaren (Gürteltücher, Kopftücher u. dgl.). — 2 h — 2 h 3 m beschwerliches Reiten auf sehr glattem Steinplattenweg. — 2 h 10 m bei den ersten Häusern von *chiḍrbēk*. — 2 h 15 m an einem kräftigen, ca. 2½ m breiten Bach, der wenige Min. nördlich entspringt. Halt. Der Krämer Mūsā, Typus eines alten Armeniers, macht folgende Angaben: das Dorf *chiḍrbēk* hat ca. 250 H,

mit *jöghun uluk* zusammen ca. 500 H; in der Nähe liegt eine alte Kirche, in welcher regelmäfsig am Wartawār-Tage, dem Sonntag nach Ostern, Gottesdienst gehalten wird; sie ist erst vor ca. 40 Jahren hergerichtet, nachdem sie in Ruinen gelegen; noch lebt bei diesen Älteren die Erinnerung an die frühere Zeit, mit ihren Gewaltthätigkeiten der Mächtigen: so an den bösen Hadschi Bekir Agha in *anṭākija*, der hier befahl. Der Ahorn, unter dem wir gelagert sind, hat mit seinem mächtigen hohlen Stamm schon als Kapelle gedient, nachdem ein Knabe dort eine Erscheinung von zwei weifsen Männern gehabt hat.

3h 40m fort, nach S, viel Ölbäume zu Seiten des Weges, wie diese ganze Gegend reich daran ist; rechts in einer Vertiefung das Dorf *el-jāzūr* unter 230° (A und N). — 4h 6m ca. 5m rechts einige Häuser von *el-jāzūr*. — 4h 10m Ruinen einer von Barker in grofsem Mafsstab angelegten Seidenspinnerei. — 4h 25m an dem Wasser von *chiḍrbēk*, welches die ganze Ebene von *es-swēdīje* bewässert. — 4h 27m Mühle und erste Häuser von *ez-zētūnīje*. — 4h 30m über den Flufs. — 4h 50m im Hause des Herrn ʿAbd el-ḥakk Sulaimān ʿAbd el-ḥakk in *ez-zētūnīje*.

30. September.

11h fort von *ez-zētūnīje* auf den *dschebel el-akraʿ* zu. — 11h 4m über ein Wässerchen; in gutem Schritt, — 11h 9m wieder über ein Wässerchen; sanft bergan. — 11h 11m bei den letzten Häusern von *ze-zētūnīje*, im NW des Ortes; wieder nach W, auf *el-dschedēde* zu. — 11h 15m Halt.

11h 18m fort. — 11h 22m nach W, wenig S. — 11h 30m ca. 15m entfernt, am Fufs des *dschebel mūsa, kōrderesi* ca. 20°; rechts und links am Weg die Gärten von *el-dschedēde* ca. 15m entfernt, *e-fāchūra* 150°; links *el-eskele*. Halt.

11h 39m fort, immer zwischen Gärten des Dorfes *el-dschedēde*, das reicher als alle übrigen Ortschaften von *es-swēdīje* an Wein und Granaten sein soll. — 11h 45m im Hause des ʿAli Dīb, eines nussairischen Scheriks des Herrn Nikula Saba in *ez-zētūnīje*. Halt.

1h 15m fort nach SW, begleitet von dem Nussarier ʿAli Dīb. — 1h 19m aus den Gärten von *el-dschedēde* heraus, über eine schön angebaute, fruchtbare Ebene zum Meer. — 1h 40m ca. 5m vom Meeresufer, bei dem Maḳām (Wallfahrtsort) des Chiḍr oder Mār Dschirdschis, d. i. heiligen Georg, welcher besonders von den Haidarīje oder Schemālīje-Nussairiern aus *anṭākija* viel besucht wird. Auch jetzt ist dort viel Volks, wohl 1000 Seelen, die ein lustiges, sehr weltliches Treiben dort üben; der Chaddām, d. i. der Hüter, erhält von jedem dort geschlachteten Tier das Fell; auch an Streit fehlt es nicht: die Nussairier reiben sich mit den Muslims, die ebenfalls aus *anṭākija* zu dem Fest gekommen sind und in drei Häusern und zwei Zelten neben dem Maḳām wohnen; das viereckige Gebäude aus Stein, das nach oben

in einen stumpfen Kegel ausläuft, ist ca. 3 m hoch; an einer sehr hoben Stange, die es überragt, ist eine Laterne befestigt, welch nächtlich brennt; sie soll wohl als Leuchtfeuer an dieser gefährlichen Küste dienen. Halt.

1h 50m fort; in geringer Entfernung vom Meer nach N. — 2h 2m Anfang eines stagnierenden Wassers, das aus einer Quelle bei *el-mughâjir* kommt, und an dem wir hinreiten. — 2h 9m und weiter, mehrfach über Bäche und Rinnsale, oder trockene Betten von solchen; im allgemeinen erscheint das Land hier als eine Sandwüste; zuweilen rechts gepflügtes Land, das mit Dara (Mais) bestellt werden soll. — 2h 32m links wieder stagnierendes Wasser in Pfützen. — 2h 37m wir wenden uns vom Meere ab, einem Trümmerhaufen zu. — 2h 38m bei einer Steinmauer, die wohl eine Wand des alten, künstlichen Hafens von Seleucia bildete, den ʿAli Dīb *mînat el-ḳatalânât* nennt, und der sonst gewöhnlich einfach *mînat el-ʿatîḳa*, der alte Hafen, genannt wird. — 3h 3m bei den Wachthäusern, bezw. der Höhle, die am Eingang des *boghâz*, d. h. des den Hafen mit dem Meer verbindenden Kanals, in den Felsen gehauen ist; von hier die Kirche von *el-kâbûsîje*, das ca. 30m vom Meer entfernt ist, 60°; nördlich von hier *el-tschaulîk*, ein Dörfchen am Meer, das noch zum Gebiet von *el-kâbûsîje* gehört. Die Bevölkerung ist hier ganz armenisch; auch oberhalb der Höhle sind einige Häuser, welche zu *el-kâbûsîje* gehören, und die Höhle selbst ist Eigentum der Armenier dieses Dorfes; dieselben räumen übrigens mit den Ruinen des alten Seleucia, auf dessen Boden wir uns hier befinden, gut auf; sie verkaufen die alten Bausteine mit einem Piaster das Stück, und auch der Schēch Ibrahîm el-Dschillî soll den Bedarf zum Bau seines Konaks in *el-dschillîje* von hier bezogen haben. Halt.

3h 15m fort von der östlichen Kanalöffnung durch den *dehlîz*, den berühmten Felsenkanal, den merkwürdigsten Rest der Seleucus-Stadt, welcher ausführlich beschrieben ist Bäd.[3] 390 f.; meine Begleiter nennen ihn *el-gârîs* (= persischem kehrîz oder kârîz); in einem Garten südlich des Trümmerfeldes eine stark beschädigte Statue von mäfsiger Arbeit, die hier gegen 1842 gefunden sein soll. Nach längerem Umherstreifen kommen wir 5h 50m zu dem ca. 40 H zählenden *el-mughâjir*. Über den Rückweg nach *ez-zêtûnîje* ist nichts notiert.

1. Oktober in *ez-zêtûnîje*.

2. Oktober.

Visuren vom Dach des Hauses des Herrn ʿAbdelḥaḳḳ in *ez-zêtûnîje*: ein Hügel, hinter welchem *el-lauschîje* liegt, 237°; Spitze des *dschebel el-aḳraʿ* 191°; in derselben Richtung die Bucht *ḳarabdschaḳ* mit einem kleinen natürlichen Hafen; an ihrer nördlichen Seite *el-mijâdûn*; die weifse Kuppel des Schēch Ḥasan in *el-dschillîje* 194°; wenig nörd-

lich davon die Häuser des Sch. Ibrāhīm el-dschillī; *chidrbēk* am Abhang des Gebirges 334°; *knīset es-saijide* 345°; *el-dscherīrīje* 338°, beide ca. 15^{m} von *ez-zētūnīje*; *el-ḥabablīje* 3°.

10^{h} 50^{m} fort vom Hause des Herrn ʿAbdelḥakk in *ez-zētūnīje*. — 11^{h} 18^{m} wir treten aus den Gärten heraus auf das *waṭa el-ʿāṣī*, die „Orontes-Ebene", ein Gelände, welches außerordentlich ertragreich ist. — 11^{h} 33^{m} am *ʿāṣī* oder *ʿāṣ* (letztere Aussprache die fast allein übliche), nachdem wir die ganze Zeit in sehr gutem Schritt geritten. — 11^{h} 37^{m} in *el-eskele*, das nur aus sieben Chans besteht; Besuch des Herrn Nikola Schukrī in seinem Chan, wo sich auch der Onbaschi einfindet, der mit zwei Mann Vertreter der Regierungsgewalt ist. Etwa ein Jahr nach meinem Besuch wurde eine dem Kaimmakam von *anṭākija* unterstehende Mudirije *es-swēdīje* gebildet, mit Sitz des Mudirs in *el-eskele*. Halt.

12^{h} 13^{m} fort von *el-eskele*; auf einer an einem Tau gezogenen Fähre über den Strom.

12^{h} 32^{m} fort von dem südlichen Ufer; an ihm beginnen ca. 2^{m} östlich vom Landungsplatz die Gärten des Dorfes *el-dschillīje*, in welchen, ca. 6^{m} vom Landungsplatz, die *Zijāra* des Schech Ḥasan Schech el-ḥarf liegt; wenig nördlich derselben die Häuser des Sch. Ibrāhīm el-dschillī; ca. 3^{m} östlich vom Dorf steigt sanft der *dschebel eṣ-ṣābūnīje* an. — 12^{h} 40^{m} der Fuß des Gebirges ca. 5^{m} links. — 12^{h} 41^{m} links am Weg, fast bis zum Gebirge reichend, ein Sumpf. — 12^{h} 43^{m} mit Wendung nach O um das südliche Ende des Sumpfes herum auf das Gebirge zu; 130°. — 12^{h} 48^{m} Halt.

12^{h} 50^{m} fort; 150°. — 1^{h} dicht unter einem steil abfallenden Felsen des Berges; rechts mächtige Felsblöcke. — 1^{h} 3^{m} links unter dem überhangenden Felsen ein fast trockenes Bassin, das bestimmt war, das Wasser einer Quelle aufzunehmen, welche sich jetzt unter der Erde einen Weg bahnt, und das nach Angabe eines vorbeireitenden Nussairiers *ḥaft* (*ḥafḍ*?) *el-ḥāwūz* heißt; die südliche Seite des Bassins wird von dem unregelmäßigen Felsen gebildet; die nördliche ist eine gemauerte Wand, 6,94 m lang und 1,10 m breit; die anderen Wände sind 5,20 m lang; von der Vorderwand läuft eine gemauerte Rinne nach NW ab, welche wohl das Wasser des Bassins in eine, offenbar alte, Wasserleitung führte, die hier vorbeikam und von der Spuren noch namentlich in der Richtung auf *el-mijādūn* (s. 1^{h} 50^{m}) zu erkennen sind. Halt.

1^{h} 30^{m} fort; dicht am Berge entlang; 250°. — 1^{h} 33^{m} und weiter, kommen fast beständig links zahlreiche Quellen unter dem Berge hervor, meist reichlich sprudelnd, welche in der leider nur wenig angebauten Ebene verlaufen; rechts Spuren einer Wasserleitung; es ist wohl dieselbe wie die 1^{h} 3^{m} erwähnte. Halt.

1^{h} 37^{m} fort. — 1^{h} 38^{m} an dem äußersten Vorsprung des Berg-

rückens herum, 190°; überall starke Quellen mit reichlichem Wasser; rechts am Weg bebautes Land. — 1 h 45 m das Gebirge tritt zurück; 180°. — 1 h 50 m rechts erstes Haus von *el-mijâdûn*. — 1 h 53 m auf dem Platze des Dorfes; ich suche einen Führer nach *bezga*, das im Mund der Leute hier wie *bezgô* klingt; von den Nussairiern will niemand mitgehen; endlich findet sich ein Türke aus *karakûst*, der in Geschäften hier ist und uns führen will. — Zu Fufs am Rande des Gebirges bergauf, sehr beschwerlich wegen der glatten Felsplatten, die den Weg bilden; es zeigt sich, dafs der Berg, den wir nun hinaufreiten, von dem, an dem wir früher entlang geritten sind, durch ein Thal getrennt ist. 2 h 6 m wieder zu Pferd; zunächst nach O; der ziemlich breite Weg zieht sich in Windungen den Berg hinan. — 2 h 13 m links geht ein Weg nach *tûmama* (*tûma*), auch *tummâma* genannt, ab; steil bergauf. — 2 h 18 m vor uns, etwa unter 200°, an dem Abfall des gegenüberliegenden Berges, bzw. Felsens, eine Höhle, *el-ḥammâm* genannt; links Ruinen einer Kirche, doch unbedeutend. Halt.

2 h 25 m fort; 150°; rechts unter uns die lieblichen Felder der Ebene und weiter ein westöstlicher Bergrücken; links ebenfalls ein Bergrücken, doch durch ein Thal getrennt; an dem Rücken rechts hinauf. — 2 h 43 m schon nahe der Höhe des Rückens; vor uns, ca. 30 m entfernt, *karakûst* 95°; 2 h 47 m der Weg teilt sich: links nach *karakûst*, das ca. 50 H hat, und über welches auch ein Weg nach *bezga* führt; rechts der direkte Weg nach *bezga* unter 150°, den wir nehmen; rechts, dicht neben uns, ein tiefes, sehr schmales Thal, jenseits dessen sich eine steile Wand erhebt; beide Thalwände sind mit dunklem Laub dicht bedeckt; 160/170°; zwischen zwei Bergrücken, vor uns, ca. 15 m entfernt, eine Kuppe; zwischen Gebüsch und niedrigen Bäumen hindurch. — 3 h 2 m die beiden Bergrücken entfernen sich von einander; zwischen ihnen steigt ziemlich steil die Kuppe auf; wir lassen dieselbe links und gehen 3 h 5 m zwischen ihr und dem rechten Bergrücken hindurch; dann wieder zwischen den beiden Rücken, die einen mäfsigen Abfall haben und sich nicht mehr hoch über den Weg erheben; 150/160°. — 3 h 15 m auf einer kleinen Ebene, die rings von niedrigen Höhen begrenzt ist; dann unter 150° (180°?) auf einen quervorliegenden höheren Bergrücken los. — 3 h 26 m rechts ein Weg bergauf, der auch nach *bezga* führt. — 3 h 30 m 2 H, die schon zu *bezga* gehören sollen; hinab in eine Grotte zu einer Quelle, die früher ein jetzt trocken liegendes, nach dem Volksglauben aus der Zeit der Frenk, Franken, oder Küffâr, Ungläubigen, d. h. der Kreuzfahrer, stammendes Kastal[1]) speiste. Halt.

[1]) Dieses Wort wird im Folgenden immer für die so häufig anzutreffenden, schon seit Jahrhunderten in denselben Formen gehaltenen Brunnen angewandt

3h 40m fort. — 3h 41m Spitze des *dschebel el-akra'* 230°; wir gehen gerade auf dieselbe los; rechts schieben sich die Berge kulissenartig in einander, im Hintergrund das Meer. - 3h 47m ca. 2m rechts einige Häuser; rings um uns niedrige Bergrücken, zwischen denen freundliche Ebenen. — 4h 4m rechts ein Thal; meist eben, zuweilen ansteigend, selten absteigend. — 4h 45m am ersten Hause von *bezga*, nachdem ich kurz vorher den Führer (s. oben 1h 53m) abgelohnt und entlassen. — 4h 48m bei der Dorf-Moschee, in deren Nähe ich in einem leerstehenden Haus Quartier nehme; Empfang nicht allzu freundlich; nur der Hodscha (Schulmeister) des Ortes und ein Bursche, den das Los bei der Ziehung zum Militär getroffen, und der in ein paar Tagen sich in *el-urdu* stellen mufs, Ahmed Agha, machen sich um uns verdient. Letzterer erbietet sich, uns zur Besteigung des *dschebel el-akra'* Führerdienste zu leisten.

3. Oktober.

1h 53m fort von der Moschee, begleitet von Jūsuf und dem Tschawusch zu Pferde, Ahmed Agha zu Fufs; klare, mondhelle Nacht. — 2h 5m Halt.

2h 8m fort. — 2h 55m an dem Brunnen *tekmedschik*[1]) *kaṣṭaly*, der nach Ahmed Agha aus der Zeit der „Ungläubigen" stammt. Halt.

3h 6m fort; nach Ahmed Agha haben wir von hier aus noch eine halbe Stunde bis zur Spitze (auf dem Rückwege brauchten wir bei sehr langsamem Marschtempo 1 St.; s. unten 7h 50m); wir verlieren jedoch den Weg; die Lage wird recht unangenehm; von 4h bis 4h 45m sehr steiler Aufstieg, unterbrochen durch einen Halt von 10m; wir müssen uns in dichtem Gehölz mit Mühe einen Weg bahnen, auf dem äufserst steil ansteigenden, immer unter unseren Füfsen nachgebenden Boden; auch die Tiere kommen nur mühsam vorwärts. — 4h 45m auf einem kleinen freien Platz, wenig oberhalb von welchem die Kahlheit beginnt, von der der Berg seinen Namen *el-akra'*, eigentlich der „kahlköpfige", hat; 4h 45m Halt.

4h 50m fort; der Weg ist nicht mehr so steil wie bisher, und der letzte Teil bis vor der Kuppe reitbar. — 5h 10m auf der Kuppe des Berges bei dem *zijāret* (ar. *ez-zijāra*), einer aus einfachen Feldsteinen zusammengetragenen kreisförmigen Mauer, die nur diesen Namen, „Wallfahrtsort", ohne den sonst üblichen Zusatz eines Heiligen- oder Prophetennamens trägt: dieses Heiligtum wird von Muslims und Nus-

---

werden: eine Steinwand von 2×1 bis 4×2 m, mit gewölbter Nische, in deren Mitte, etwa 80 cm über dem Boden, das Wasser aus- und in einen in der Nische stehenden Trog fliefst.

[1]) vielleicht ist *teknedschik* gemeint; vgl. *tekne* in *teknit el-moi* 28./9. 10h 14m.

sairiern bewallfahrtet und ist ein recht interessantes Denkmal des auch heut noch im Orient so sehr verbreiteten Höhenkultus, zu welchem der Tschawusch die ganz ähnliche Stätte vergleicht, welche sich nach ihm auf dem *daz dāgh* bei dem *gez bel* befindet; auch Aḥmed Agha machte seine Ceremonien: er ging zwei Mal um das *zijāret* herum, und zwar sogleich, nachdem wir angekommen waren; nach jeder Umkreisung blieb er einen Augenblick stehen und betete; es wurde ausdrücklich bemerkt, daſs diese Stätte von den Christen nicht bewallfahrtet werde. Diese besuchen vielmehr eine Kirchenruine, die nicht weit unterhalb der Spitze liegt und von Aḥmed Agha gezeigt werden sollte, uns aber nicht zu Gesicht gekommen ist. — Halt.

6h 45m fort zu Fuſs, auf dem richtigen Weg. — 6h 57m beginnt Waldung. — 7h 15m aufgesessen, da man von hier aus meist reiten kann; in langsamem Marschtempo. — 5m Halt. — 7h 40m—44m zu Fuſs, da der Weg nicht reitbar ist. — 7h 50m wieder bei dem Brunnen *tekmedschik*. Halt.

7h 58m fort. 9h bei der Moschee in *bezga*. Rast.

10h 30m fort von *bezga*, zunächst auf demselben Weg, auf dem wir gekommen. — 10h 37m hinab zu einer kleinen Ebene mit Tabakpflanzungen, wie denn Tabak fast das Einzige zu sein scheint, was die armen, sehr indolenten Bewohner von *bezga* kultivieren. — 10h 38m jenseits hinauf. — 10h 51m Wegscheide. Halt.

10h 56m fort; wir verlassen den alten Weg; 80°. — 11h 50m bei den Dreschtennen des links an der Straſse liegenden Dorfes *keller*. — 11h 52m Halt bei dem Dorf.

12h 5m fort. — Von ca. 12h 20m an eben, an dem oberen Rand eines ziemlich steil abfallenden Bergrückens entlang. — 1h vor uns ein Dorf unter 72°. — 1h 13m links einige Häuser, die wohl zu dem ca. 8m rechts liegenden Dorf gehören, das mit dem, eben unter 72° gesehenen identisch ist und *karatschor* heiſsen soll. — 2h bei einem einzelnstehenden Haus, an welchem gearbeitet wird; der Besitzer ist abwesend, ein Verwandter desselben nimmt uns aber in dem fruchtreichen Garten freundlich auf; nach ihm heiſst dieses Haus *fellāhlik* (d. i. etwa Meierei) *schahsini* und gehört zu *bāzār*; so nennen nämlich die Türken dieser ganzen Gegend fast ausschlieſslich das Kada und den Ort *dschisr esch-schughr*, welch letzterer Name ihnen nur wenig geläufig ist, nach dem weit und breit berühmten Montagsmarkt, der an dem Ort regelmäſsig gehalten wird; dorthin, nach *dschisr esch-schughr*, müssen sich die jungen Leute von *schahsini* zum Militärdienst stellen, dorthin müssen die Abgaben entrichtet werden u. s w., ein Zustand, den mein Gewährsmann lebhaft beklagt, da die Verwaltungsvororte *el-urdu* und selbst *anṭākija* ziemlich nahe liegen, während der

Ort mit dem ca. 12^h entfernten *dschisr esch-sch.* sonst gar keine Beziehungen hat[1]). Halt.

$2^h\,45^m$ fort von *schahsini*; nach einem besonders anfangs sehr steilen und beschwerlichen Abstieg gelangen wir $3^h\,42^m$ an das südliche Ufer des *nahr el-ʿāṣ* (Orontes), ca 20^m östlich von dem hübsch gelegenen Dörfchen *ez-zērīje* (Name nicht sicher), ca. 6 H, auf dem nördlichen Ufer des Flusses aus dem Grün hervorblickend; an dem Flufs fort in gutem Schritt; das Thal ist hier ziemlich schmal und die Strafse zuweilen nicht unbedenklich, da auf der einen Seite der Bergabhang ansteigt, auf der anderen Seite das Ufer steil zu dem 10—15 m unter uns rauschenden Flufs abfällt; dazu ist der Weg nicht eben; bald erhebt er sich ziemlich beträchtlich über das Flufsbett, bald läuft er dicht neben ihm hin; wir befinden uns in dem sogenannten *boghāz* (Engpafs, Schlucht), und der Abhang, den wir zuletzt hinabgestiegen sind, ist wohl der Ostabfall des *dschebel es-sābūnīje*, an dessen Westseite wir den Tag vorher (s. oben 2/10 $12^h\,50^m$ und weiter) entlang geritten sind; soll doch eben der *dschebel eṣ-ṣābūnīje* im Süden mit dem *dschebel mghairūn*[2]) im Norden den *boghāz* bilden; in diesem *boghāz* bis ca. $4^h\,5^m$. — $4^h\,24^m$ über ein trocknes Flufsbett; rechts und links Häuser eines Dorfes. — $4^h\,34^m$ durch das sich lang hinziehende *es-sinnēnīje*. — $4^h\,50^m$ gegenüber der Mündung eines, von N sich in den *ʿāṣ* ergiefsenden Flufses (des *büjük karatschai*?); auch von rechts kommt ein Winterstrom; wir überschreiten ihn auf einer Steinbrücke, die einen Teil der alten Römerstrafse bildet, der wir schon seit längerer Zeit folgen. — 5^h der Flufs macht ein grofses Knie nach Norden und scheint sich um einen, ca. 15 m links liegenden weifsglänzenden Gebäudekomplex (*Zijāra*?) herumzuziehen; wir schneiden die Krümmung ab. — $5^h\,20^m$ durch das sich lang hinziehende Dorf *ed-dwēr* bis $5^h\,26^m$. — $5^h\,32^m$ auf dem anderen Ufer ein bedeutenderes Dorf. — Nicht viel später zu einer alten Wasserleitung und bald darauf zu einer kleinen Brücke; hier hörten wir, *el-ismāʿīlīje*, das wir erreichen wollten, sei noch über eine Stunde entfernt; wir müfsten uns, um dorthin zu gelangen, rechts halten; das thaten wir, gelangten aber statt in das ersehnte Dorf aus den Baumgärten, durch die wir bisher geritten waren, heraus auf einen freien Platz und zu einem recht beschwerlichen Anstieg, auf dem der Weg kaum sichtbar war. Die Lage wurde immer

[1]) Diese einzelne Thatsache ist ein krasses Beispiel für die oft gemachte Bemerkung, dafs die administrative Einteilung des Landes äufserst willkürlich ist und auf die Bedürfnisse und Beziehungen der Bewohner nicht die geringste Rücksicht nimmt.

[2]) Sondername des westlichen Teiles des Dschebel Mār Simʿān der Karte (C 6).

peinlicher; die Tiere waren auf das Äufserste erschöpft und strauchelten in der Finsternis beständig, wir selbst mifsmutig; so kehrten wir um, nachdem wir eine Weile bergan geklettert waren, und schlugen uns unten so schnell wie möglich in die Gärten: in dem ersten Hause freilich, an dem wir anklopften, dem des Abdelghani Agha, wurden wir recht unfreundlich abgewiesen, fanden aber bald darauf ein um so herzlicheres Willkommen in dem Hause des Schech ʿAbderrezzāḳ, bei dem wir ca. $6^h 30^m$ ankamen. Der Komplex von Häusern und Gärten, zu dem es gehört — in diesem ganzen Gebiet, von *anṭākija* bis *bēt el-mā*, welches den offiziellen Namen *nāḥijet dschawār anṭākija* hat, beim Volk nur *el-ḥarbīje* heifst und ausschliefslich von Nussairiern bewohnt wird, liegt Garten an Garten; in den meisten derselben Häuser — dürfte diejenige von den 19 Ortschaften der *ḥarbīje* bilden, welche *ʿain dschamūs* heifst.

4. Oktober.

Morgens wird der im Garten des Muḥammed Effendi ʿAseldsche liegende Sarkophag aus spätrömischer Zeit besucht; zahlreich sollen die Spuren sein, die aus der Glanzzeit der alten Daphne hier gefunden werden, jenes mächtigen Lusthains gröfsten Stils bei dem alten Antiocheia, auf dessen Boden wir uns befinden.

$11^h 5^m$ fort von dem Hause des Schēch ʿAbderrezzāḳ in sehr langsamem Schritt; die *anṭākija*-Strafse, in welche wir schon $11^h 10^m$ einmünden, führt über niedriges Hügelland. — $11^h 45^m$ ca. 15^m rechts das Dorf *el-ḥarbīje*, im Grünen liegend, nach welchem die ganze Gegend *el-ḥarbīje* genannt wird. — ca. 1^h in *anṭākija* bei dem Hause des Kaiserl. Konsularagenten Herrn Missākiān, wo ich gastliche Aufnahme finde.

5.—11. Oktober in *anṭākija*.

Durch Herrn Missākiān's Vermittlung gewinne ich die Dienste des Ḥannā Karajūsuf, eines griechischen Christen, der die nähere Umgegend von *anṭākija*, die weite Ebene zwischen dem *gjaur dāgh*, *kürd dāgh* und den Höhen bei *ḥārim*, und die Gebirgslandschaft von *el-kusair* ausgezeichnet kennt. Er spricht arabisch und türkisch fast gleich gut und ziemlich deutlich; doch ist es nicht immer leicht, seiner lebhaften Darstellung zu folgen; so sind Mifsverständnisse bei Fixierung seiner Angaben nicht ausgeschlossen; auch ist es fast unmöglich, dafs nicht bei der grofsen Menge von Angaben über Ortslagen, Namen, Flufsläufe u. dergl., die er rein aus dem Gedächtnis und nur aus der eigenen Anschauung heraus macht, Irrtümer unterlaufen. Dadurch erklärt es sich, dafs sich hin und wieder Unwahrscheinlichkeiten, ja Widersprüche finden. Seine Angaben sind in die Karte und in die Anmerkungen zu den Ortslisten hineingearbeitet worden. Von Ausflügen unternahm ich während des Aufenthalts in *anṭākija* nur zwei, welche hier folgen.

7. Oktober.

7h 40m fort vom Hause des Herrn Missākiān, in gutem Schritt, begleitet von Ḥannā Ḳarajūsuf und dem Mukari Jūsuf. — 8h über den *nahr el-ḳūwaistje* (*el-ḳauwāstje*), der vom *dschebel arsūz* kommt, und seinen Namen von dem, unter 360° in der Ebene gelegenen Dorf *el-ḳūwaistje* hat. — 8h 2m die Strafse teilt sich: links der Winter-, rechts der Sommerweg, wir nehmen den letzteren. — 8h 7m dicht vor dem *daljān et-taḥtāni*, welches auch *ed-daljān* allein genannt wird, da es das alte ist, während das obere, *daljān el-fōḳāni* oder *jarlyghan daljany*, ca. 1½ St. von *anṭākija*, erst 30 Jahre alt ist. – 8h 15m am *'āṣ*, an dem Punkt, wo 1880 bei niedrigem Wasserstand der jetzt im Regierungsgebäude von *anṭākija* aufbewahrte Sarkophag zuerst sichtbar wurde. Halt. Ich schreite unter 35° eine Linie von 1500 m ab, in deren Anfangspunkt (a) und Endpunkt (b) ich folgende Visuren mache: a) *dschebel el-aḳra'* 214°; die Spitze eines kleinen Bergrückens, welchen Hanna als *dschebel ḳaratschai*, genannt nach dem Dorf *ḳaratschai*, bezeichnet, 222°; die höchste östlichste Spitze des hier vollständig getrennt von dem *dschebel el-aḥmar* oder *ḳyzyl dāgh*[1]) erscheinenden *dschebel mūsi* 260°; *el-ḳuwaistje*, ca. 15m, 297°; *el-'aidīje* mit einer weifsen, weithin sichtbaren Zijāra des Schech Jūsuf Petrchān (Bedrchān?), ca. 30m, 303°; die höchste Spitze des *dschebel el-aḥmar* 329°; das Dörfchen *tīll el-ḳizh*, ca. 20m, 340°; eine kleine Zijāra, ca. 30m, 345°; der *dschebel bailān*, hier ziemlich niedrig erscheinend, 10°; eine scharfe Spitze, die Hanna als *dschebel el-ḳurtlu* bezeichnet und die identisch ist mit der von mir bestiegenen Kuppe im S des *gez bel*-Passes 15°; ein sehr scharfer Bergzacken des *gjaurdāgh* (der *aḳḳaja*?) 23°; eine Chirbe (Trümmerhaufen, Gemäuer), genannt *el-chān* oder *chān el-chirbān*, um welche herum seit ca. 20 Jahren 5—6 Hütten liegen, 41°; *billi 'ali*, jenseits des *'āṣ*, 76°, und fast unter demselben Winkel *güzel burdsch* diesseits des *'āṣ*; ein Ölbaumhain, dicht bei welchem das von hier nicht sichtbare *nārindscha*, türk. *narlidscha*, liegen soll, 100°; *anṭākija* ist nicht sichtbar, doch der westlichste Punkt der alten Mauer auf dem Mons Silpius 182°; b) *ḳanny küjük*, ein Hügel, 31°; die Zijāra des Schech Ḥasan 39°; jenseit des moijit el-baḥra, d. h. des Kanals zwischen See und *'āṣ*, auf dem nördlichen Ufer des *'āṣ*, ca. 1h, *'alaijeddīn*, das von den 'arab el-dschammāse bewohnt ist, am Fufs eines Hügels, 70°; ein kleines Wäldchen von Karadschān- (Ḳaratschām = Kiefer?) Bäumen, ca. 20m, 73°; *billi 'ali* 107°; *güzel burdsch* 119°, beide nur ca. 20m; *nārindscha*, ca. 40m,

[1]) So nennt man auf der ganzen südlichen Seite, namentlich in der Gegend von *antakija*, den Zug vom *rās el-chanzīr* bis zum *bailan*-Berg, den man auf der nördlichen meist mit dem allgemeinen Namen *dschebel arsūz* bezeichnet (vgl. auch 17./9. 84).

131°; *el-ma'sehūka* auf dem südlichen Ufer des *'āṣ*, ca. 30^m, 152°; der westlichste Punkt der Mauerreste 190°; Spitze des *dschebel el-aḳra'* 213°; die Zijāra von *el-'aidīje* 282°; *tīl el-ḳizḥ* 312°; die Zijāra des Ortes 319°; die Spitze des *dschebel el-ḳurtlu* (*ḳurtli*) 355°; der Bergzacken des *gjaurdāgh* 24°. — Bei 300 m war ein im rechten Winkel zur Basislinie liegendes, 42 Schritt entferntes, massives Steingemäuer, das wohl der alten Stadtmauer angehörte, besichtigt worden (2,50 m lang, 3 m breit, 1,50 m hoch); bei 1160 m hatte ein Wintergraben, der rechts neben uns in den sich in den *'āṣ* ergiefsenden *nahr el-ezlīje* (? *tīl el-ḳizḥ*?) mündete, umgangen werden müssen; ca. 5^m vom Endpunkt der Basis ca. fünfzehn Zelte von *'arab ghinnāme*, d. h. Schafzucht treibenden Beduinen (Gegensatz: *'arab dschimmāse*, d. h. Büffelzucht treibende Beduinen). Halt.

2^h 48^m fort von den Araberzelten. — 2^h 52^m über ein schmales Winterflufsbett. — 2^h 55^m 4 Zelte; wir gehen in der Richtung des Schech Ḥasan. — 3^h 5^m ab nach rechts zu dem *ḳauschīt*, d. i. dem Punkt, wo das *moijīt el-baḥra* (d. i. der Kanal zwischen Flufs und See) sich mit dem *'āṣ* vereinigt[1]). — 3^h 12^m bei einem alten Gemäuer, 11 m lang, 11.50 m breit, wohl Rest eines alten Mauerturms; ca. 60 m östlich von hier ist das *ḳauschīt*; vom *ḳauschīt* aus die Zijāra Schech Ḥasan 23°. Halt.

3^h 28^m fort, an dem *moijīt el-baḥra* entlang nach N. — 3^h 37^m rechts im Wasser das *sedde*, d. h. der Punkt, wo man im Winter grofse Netze von einem Ufer zum andern spannt, um die Fische zu fangen, die aus dem trüben Wasser des *'āṣ* in das immer klare Wasser des *moijīt el-bahra* hinaufziehen; man fängt dann oft täglich 1—1½ Kantār (à 250 kg)[2]). Halt.

3^h 39^m fort; das *moijīt el-bahra* macht ein grofses Knie nach rechts, dem wir nicht folgen; wir treffen das Wasser erst wieder 3^h 43^m, um es gleich wieder, wegen einer grofsen Krümmung, zu verlassen. — 3^h 52^m links kommt ein trockenes Flufsbett vom Gebirge her. — 3^h 53^m wir durchsetzen das *moijīt el-baḥra*. — 4^h links das Dörfchen, ca. 20 Hütten N, das nach dem Heiligen der nahen Zijāra *schēch ḥasan* benannt ist; wenige Tage vorher waren Leute aus diesem Dorf von Tscherkessen, die zahlreich in der Gegend angesiedelt sind, ermordet worden; alles klagt bitter über die Gewaltthätigkeit dieser Fremdlinge,

[1]) Daher der Name *ḳauschīt*, wohl gleich türkischem *ḳauschut* von *ḳawuschmaḳ*, sich vereinigen, nach bekannter Nominalbildung (vgl. *getschid* u. dgl.); das Nomen scheint sich in den Wörterbüchern nicht zu finden.

[2]) Es ist hier wohl an eine ähnliche Art des Fischfangs zu denken, wie sie nach Humann-Puchstein S. 176 im *merziman-su* betrieben wird und dort ausführlich beschrieben ist.

gegen welche die Einwohner bei der Regierung keinen Schutz finden. — 4^h 4^m bei einer mächtigen Eiche; wenige Schritte davon die Zijāra des Schech Ḥasan[1]); von dem Hügel neben derselben: die Zijāra des Schech Mūsī, ca. 200 m entfernt, unter einer dichten Baumgruppe, 360°; Zacken des *gjaurdāgh* (s. 8^h 15^m) 24°; Spitze des *dschebel el-ḳurtlu* 13°; *es-zilfkānnīje*, gehörig zum Toprak von *ḳaramurt*, 7°; *es-sirdālīje*, ca. 2^h, 347°; *manṭarit ālāchān*, unbewohnte alte Ruine, 341°; ein Tscherkessendorf auf dem Toprak von *el-'awāḳīje*, 335°; ca. 15^m über demselben, weiter den Berg hinauf, *ālāchān* (4 H), ca. 1^h 30^m, 316°; ein Tscherkessendorf (30—40 H) auf dem Hügel *ḳabr el-ghala*, jenseits des *moijit el-baḥra*, ca. 15^m, 312°; dicht unter uns, an dem *moijit el-baḥra*, das *daljān el-dschedīd* oder *daljān maẓlūm bēk* 273°;[2]) die Zijāra des Schech Manṣūr bei *tīll el-ḳīzḥ* 249°; *el-ḳuwaisīje* 232°; Spitze des *dschebel el-aḳra'* 216,5; das Mädene des *bāb el-dschisr* in *anṭākija* 212°; *güzel burdsch* 206°; *ēlīdscha*, ca. 1^h, 155°; ein Tscherkessendorf, ca. 15^m, 126°.

4^h 54^m fort vom Hügel. — 5^h 37^m über den *nahr el-urfalīje*; ca. 15^m links das Lager der *'arab ghinnāme* (s. 8^h 15^m). — Zeit der Ankunft in *anṭākija* nicht notiert.

10. Oktober.

ca. **2^h** fort; zunächst zu dem ein wenig oberhalb der Kaserne Ibrahim Paschas (s. Karton) gelegenen *mīdān el-dscherīd*, einem Platz mit altem Gemäuer, unter welchem eine Höhlung mit mächtigen Säulen; in der Nähe die vierbogige Brücke und Wasserleitung, über welche eine der Strafsen nach *el-ḳuṣair* führt. — 3^h bei dem *burdsch el-'idde*, Arsenal, genannten Punkt des westlichsten Teils der alten, sich

[1]) im höchsten Ansehen stehend; wer „beim Schech Ḥasan" falsch schwört, mufs das sofort mit dem Tod büfsen; das ist viel schlimmer als „bei Allah" falsch schwören. Die Zijāra des Schech Mūsī ist lange nicht so heilig.

[2]) Dieses Daljān, d. i. künstlich angelegter Behälter zur Fischzucht, wurde damals viel besprochen; es war seit sechs Monaten aufser Betrieb gesetzt, nachdem es bis dahin immer auf zwei Jahre für 260 Beutel (= ca. 24 050 M.) von der Regierung verpachtet worden war, die Hälfte dessen, was es einbrachte; schon seit Jahren sollten die Anwohner der *Baḥra*, d. i. des *anṭakija*-Sees um Abschaffung der Daljāns, und namentlich dieses, petitioniert haben; denn es hindere den Ausflufs des Wassers aus dem See und veranlasse Übertreten desselben, und ihre Interessen würden dadurch schwer geschädigt; verliere auch die Regierung bei Abschaffung des Daljāns die Pacht, so würde sie reichlich entschädigt werden durch das, was ihr in diesem Fall durch die Neugewinnung von Land zukomme. Diese wohl begründete Ansicht von der Sache wurde auch von dem französischen Konsul in *anṭakija* vertreten, und er soll die Einstellung des Daljān-Betriebes zum Besten des Landes durchgesetzt haben. Ein Nusairier aus einem der um den Daljān herumliegenden Dörfer, der sich zu uns gesellte, behauptete freilich, das alles sei nur eine Intrigue, und das Daljān richte in Wirklichkeit gar keinen Schaden an.

den Berg südlich der Stadt hinaufziehenden Festungsmauer. — $3^h\,25^m$ an dem westlichen Punkte des ersten, gröfseren zusammenhängenden Stückes Mauer, das erhalten ist; die Dicke der Mauer beträgt an dem Thor, einige Meter von dem westlichsten Punkt, 2,57 m, die Höhe vom Erdboden bis zu dem Sims, bis zu welchem sie nur erhalten, 7,9 m (vgl. den Plan von Antiochia Baedeker³ 418/19). Von hier: *el-kuwaisīje* 345°; die Zijāra von *el-'aidīje* 330°; die Zijāra von *tīl el-kizl* 353°; *kelsedschuk* 312°; der Punkt, wo die Strafse nach *es-swēdīje* den *nahr berberūn* oder *n. hanna* auf dem *dschisr hanna* überschreitet, 275°; *berberūn* 294°; die Mündung des ziemlich langen Flusses *n. berberūn* ca. 10^m südlich von der Brücke; zwischen der Brücke *dschisr hanna* und der grofsen *'āṣ*-Brücke bei *anṭākija* zeigt sich noch eine kleine einbogige Brücke, *dschisr el-kuṣṣārāt* über das Flüfschen *nahr el-kuṣṣārāt*, das sich als schmaler Streifen in den 'āṣ ergiefst; eine hohe Bergspitze, die mir als *dschebel bailān* bezeichnet wird, aber wohl der *dschebel el-kurtlīje* oder *el-kurtlu* (s. 7./10. $8^h\,15^m$) ist, 14°; der spitze Zacken des gjaur dāgh (s. 7./10. $8^h\,15^m$) 21°. — $5^h\,15^m$ bei der *kal'a*, den gröfsten erhaltenen Turmruinen; von hier südlich das Dörfchen *el-kurrīje* auf dem nördlichen Abhang eines Bergrückens, der die Aussicht auf den *dschebel el-kuṣair* verdeckt, zu dem er selbst wohl schon als gehörig zu betrachten ist. — Erst bei einbrechender Dunkelheit erreichen wir das oft beschriebene *bāb el-hadīd* oder *demir kapusu*; am östlichen Ende der Stadt angelangt, sehen wir in einiger Entfernung über uns, etwa in der Mitte der Höhe des Berges, das jede Nacht brennende, weithin leuchtende Licht der Zijāra des Ḥabīb en-nedschdschār, jenes Apostels 'Isās, welcher in der islamischen Legende als Blutzeuge gefeiert wird[1]); in der Zijāra, die bei Muslims und Nussairiern in hohem Ansehen steht, auch von ärmeren Christen besucht wird, ist beständig ein Wächter; uns westlich wendend, lassen wir, nicht weit von dem Ostende der Stadt, die Zijāra der Ḳaddīse Katrīn, heiligen Katharina, rechts, und kehrten durch die Stadt zurück.

12. Oktober.

$2^h\,7^m$ fort von der grofsen *'āṣ*-Brücke in *anṭākija* in gutem Schritt, nach N. — $2^h\,27^m$ über den *nahr el-kuwaisīje*. — $2^h\,35^m$ rechts treten die Berge erheblich zurück; wir immer am Flufs entlang, der beständig Krümmungen macht. — $2^h\,38^m$ am anderen Ufer des ca. 100 m entfernten Flusses ein Daljān, wohl das *daljān et-taḥtāni* (s. 7./10. $8^h\,7^m$). — $2^h\,43^m$ rechts das kleine Gemäuer, das 7./10. gemessen wurde; wir gehen auf der Sommerstrafse, d. h. der östlicheren, ganz in der Ebene laufenden, welche in und kurz nach der Regenzeit nicht zu benutzen

[1]) S. über ihn meine Besprechung von Bäd.³ in der Deutschen Liter.-Zeitung 13./8. 1892 (No. 33).

ist. — $2^h\,45^m$ wir entfernen uns vom Flufs. — $2^h\,50^m$ über einen Wintergraben; genau auf die Spitze des *dschebel el-kurtlîje* (kurtlu) zu, welche Richtung im allgemeinen eingehalten wird. — $2^h\,54^m$ über ein breites Flufsbett, in welchem nur an einer Stelle weniges Wasser. — $2^h\,55^m$ ca. 5^m rechts die Araberhütten, welche 7./10. besucht wurden. — $3^h\,5^m$ das Terrain links wird wellig. — $3^h\,16^m$ über einen Winterbach. — $3^h\,27^m$ ca. 3^m rechts 5 Araberzelte und 2 Rohrhütten, letztere wohl von Türkmenen bewohnt. — $3^h\,30^m$ ein Tumulus ca. 1^m rechts. — $3^h\,32^m$ über ein ca. 2 m breites Flufsbett mit wenig Wasser. — $3^h\,38^m$ ca. 5^m rechts ein Nussairierdorf am *daljân mazlûm pascha*, und ca. 10^m weiter rechts, am und auf dem Hügel, der die Zijâra trägt, das Dorf *schêch hasan*. — $3^h\,40^m$ 10^m links ein Tscherkessendorf, das sich durch seine kreisförmige Anlage und die Kuppelform seiner Hütten sofort auffallend von den arabischen Dörfern unterscheidet. — $3^h\,45^m$ über ein schmales Winterflüfschen. — $3^h\,46^m$ ca. 6^m rechts die nördlich von *schêch hasan* gelegene Zijâra, fast ganz von Laub verdeckt. — 4^h über ein schmales Winterflüfschen. — $4^h\,12^m$ links ist die äufserste in die Ebene vorspringende Spitze des *dschebel el-ahmar* ca. 30^m entfernt. — $4^h\,15^m$ über das *derin göz* mit Wasser, das Pfützen bildet und keinen rechten Abflufs zu haben scheint; die ganze Gegend scheint sehr sumpfig; auch mehrfach werden Gräben gefunden, die ganz niedrige Ufer und wohl nur im Winter regelmäfsig Wasser haben. — $4^h\,20^m$ rechts die ca. 15 Sommerhütten der Bewohner des weiter westlich am Fufs des Berges gelegenen *ez-zilfkânlîje* aus Rohr und daneben 2 Araberzelte. — $4^h\,30^m$ ca. 10 m rechts ein vereinzelt auf freiem Felde aus dem Boden herausstehender Säulenstumpf von mäfsiger Dicke, genannt *dikeli dasch*, ar. *hadschar el-kâ'ide*. — $4^h\,37^m$ *ez-zilfkânlîje*, das von den Türken *zilfkanli*, von den Arabern meist, mit Assimilation, *ez-zilfkannîje* genannt werden soll, 20^m links. — $4^h\,40^m$ links treten die Berge näher heran. — $4^h\,45^m$ ca. 30^m rechts ein Araberdorf, *töhme oghlu obasy*?; jenseits desselben ist der mächtige *antâkija*-See, *el-bahra*, sichtbar. — $4^h\,55^m$ ca. 30^m links *el-bitrikên* am Fufs der niedrigen Vorberge. Halt.

$4^h\,58^m$ fort. — $5^h\,12^m$ 5^m rechts ein Tumulus. — $5^h\,15^m$ über das wasserlose, breite Bett des *nahr el-batrakên* (*bitrikên*) oder *bidirge şuju* nach Bezeichnung Hasans. — $5^h\,16^m$ ein schmaler Graben mit reichlichem Wasser. Halt.

$5^h\,18^m$ fort. — $5^h\,20^m$ ca. 15^m rechts ein Tscherkessendorf; links die niedrigen Vorberge ca. 15^m entfernt. — $5^h\,28^m$ über das trockene, auf beiden Seiten mit Gebüsch bestandene Bett des *şary şu*. — $5^h\,37^m$ ca. 30^m links, am Fufs des Gebirges, das Tscherkessendorf *mar'aschly boghazy*, zu welchem hier ein Weg abführt. — $5^h\,45^m$ wir nähern uns

sehr dem Gebirge, von dessen Fufs das aufserordentlich fischreiche Wasser des *'ain essemek* kommt. — 5^h 50^m am Fufs des Gebirges; links mündet hier die Winterstrafse ein; wir treten in das Gebirge ein; ca. 6^m rechts das Wasser des *'ain es-semek* sichtbar. — 5^h 55^m bergauf. — 6^h 15^m bei dem *chān ḳaramurt*. Die Steigung bis hierher war nicht beträchtlich.

13. Oktober.

Umsicht: das nördlichste Ende des Sees *el-baḥra* ist nur ca. 30^m entfernt; der sanfte Abfall eines Hügelrückens 156°; die Spitze eines kleinen, unabhängig von den nahen Vorbergen aus der Ebene aufsteigenden Hügels 113°; ca. 100 m vom Chan ein Kastal; das Dörfchen *ḳaramurt* liegt am Abhang des niedrigen Bergrückens, etwas westlich vom Chan; das Terrain senkt sich bis zum See nur wenig. —

6^h 4^m fort vom Chan. — 6^h 7^m an dem ca. 4 m breiten *nahr ḳaramurt*, über das eine einbogige Brücke führt; diese überschreitet der gewöhnlich eingeschlagene Weg nach *bailān*; wir nehmen den etwas beschwerlicheren, *darb el-ḳal'a* genannten; auf der südlichen Seite des Flüfschens weiter nach W. — 6^h 17^m ein schmaler Weg geht zu ca. 20. 2^m links liegenden Häusern ab, die schon zu *baghrās*, im Munde meiner Begleiter durchaus *bughrās* klingend (vgl. *bughdād* für *baghdād*), gehören sollen; ca. 50 m rechts immer der mit dichtem Gebüsch (Oleander) bestandene *nahr ḳaramurt* — 6^h 22^m durch das Thor eines 1,20 m dicken alten Mauerrestes, der nach der Meinung der Leute von einer alten Mühle herrührt. — 6^h 30^m von links kommt ein kleines, mit dichtem Baumwuchs bestandenes Wässerchen herunter; unter den Bäumen, ca. 3^m links, 7—8 Häuser; rechts und links schöne alte Ölbäume. — 6^h 33^m über einen Flufs (*nahr ḳaramurt*? *endewi ṣu*?), der ca. 2 m breit ist; bergauf. — 6^h 35^m durch das Dorf *baghrās*. — 6^h 36^m Halt.

6^h 40^m fort, zu Fufs, begleitet von einem Türken aus *baghrās* und dem Tschawusch, zur *ḳal'a*, 280°. — 6^h 53^m nach Erkletterung des steilen O-Randes des Burgfelsens, der nach N, W, S fast senkrecht, nach O nur steil abfällt, und dem im S und SO ein ähnlicher Felsen gegenüberliegt, bei der Mauer der *ḳal'a*; Inschriften finden sich gar nicht; auf dem höchsten Punkt der Burg ein ziemlich gut erhaltener Bau, ca. 21 m lang, 8 m breit, 15 m hoch, den die Leute von *baghrās klīsa*, d. i. Kirche, nennen; Dicke der Mauer in den Fensternischen 1,20 m; Decke gewölbt; zahlreiche Nischen in den Wänden; von den hohen Bogenfenstern des Raumes aus weite Fernsicht; auf der N-Seite haben wir tief unter uns das *nahr ḳaramurt*, das aus dem *'anschaghyzy ṣu*[1]) kommt, von welchem auch die Burg ihr Wasser er-

[1]) Man denkt zunächst an *'ain*, aus dem das *'an* verstümmelt sein könnte; doch ist *'anscha* hier wohl die in jener Gegend übliche Verstümmelung von *'a'ischa*, und *ghyzy* = *ḳyzy*: Tochter der Aischa

hielt; auch auf der S-Seite unter uns ein tiefer Abgrund; von W kommend ist das *'anschaghyzy ṣu* sichtbar; von einer W – O laufenden Galerie aus, die ca. 2 m breit und 2½ m hoch ist, sehen wir unter uns die Ruine *ḳyzlar ḳalesi*, und, ca. 30ᵐ entfernt, *top ḳajasy* 140°; hinab zum Dorf, in welchem wir 8ʰ 8ᵐ bei den Tieren sind.

8ʰ 42ᵐ fort von *baghrâs*. — 8ʰ 45ᵐ an der Quelle von *baghrâs*; zwischen niedrigen Hügeln sanft bergauf; 360°; 2ᵐ Aufenthalt; vor uns eine Bergspitze, die nach dem Tschawusch *apysch ḳaja* heifst und zum *daz dâgh* gehört. — 9ʰ 3ᵐ rechts unter uns, am Bergabhang klebend, *schembik* (20 H); 20°; guter Weg. — 9ʰ 7ᵐ sanft bergab; rechts steiler Abfall; am Bergrücken entlang nach W. — 9ʰ 12ᵐ immer noch bergab; rechts, ca. 10ᵐ entfernt, jenseits eines Thales, einige Häuser, die schon zu *bailân* gehören sollen und auf einem Toprak liegen, das *ḳâryny ḳara* heifst; der Weg wird steinig. — 9ʰ 15ᵐ an einem Wässerchen *ḳaryny ḳara ṣuju*, das aus einer nahen Quelle kommt. Halt.

9ʰ 22ᵐ fort; bergauf, steil; langsam. — 9ʰ 30ᵐ links *ṣoghandschy*, ca. 1ʰ entfernt, auf dem jenseitigen Bergabhang, 260/270°; dicht unter den vorhin (s. 9ʰ 12ᵐ) gesehenen Häusern, die zu *bailân* gehören sollen: Aufenthalt von 4ᵐ. — 9ʰ 35ᵐ steil bergauf — 9ʰ 38ᵐ sanft bergauf; 360°. — 9ʰ 44ᵐ eben; bald darauf wieder sanft bergauf. — 9ʰ 50ᵐ ein Kastal mit Quelle. Halt.

9ʰ 53ᵐ fort. — 10ʰ 6ᵐ rechts in der Ferne, am Rand der Ebene, Pafs und Dorf *top boghazy*, zwischen zwei Hügeln; unter uns die *ḥaleb*-Strafse sichtbar. — 10ʰ 10ᵐ bergab. — 10ʰ 24ᵐ rechts, auf einem kleinen Hügel und ca. 3ᵐ von der *ḥaleb*-Strafse, von uns ca. 20ᵐ entfernt, der türkische Wachtposten *derindere*, in welchem beständig zwei bis drei Mann zum Schutz der Strafse liegen, auf der gerade hier früher viele Raubanfälle vorkamen. Halt.

10ʰ 29ᵐ fort. — 10ʰ 33ᵐ über ein Wässerchen; ca. 100 m links das Dorf *tschaḳally* (15 H T). — 10ʰ 43ᵐ wir münden in die *ḥaleb*-Strafse ein; nach W. — 10ʰ 46ᵐ an dem Punkt, wo sich für den von W kommenden die *ḥaleb*-Strafse in die obere und die untere teilt; die obere, welche wir rechts hatten, soll der nähere aber beschwerlichere Weg sein. — 11ʰ 12ᵐ an einem Kastal dicht vor *bailân*. — 11ʰ 13ᵐ bei den ersten Häusern des Ortes; durch ihn hindurch. — 11ʰ 20ᵐ im Jeñi Chân (Neuer Chan).

14. Oktober.

5ʰ 57ᵐ fort vom Chan in *bailân* auf der *ḥaleb*-Strafse in Richtung *iskenderûn*. — 6ʰ 2ᵐ ab von der Strafse nach rechts; 360°; den steilen Abhang im N des Ortes hinauf. — 6ʰ 5ᵐ wieder NW, ungefähr in gleicher Richtung mit der Strafse. — 6ʰ 9ᵐ 360°. — 6ʰ 15ᵐ eine kleine Ebene; bald darauf wieder bergauf, sanft, auf schmalem Pfad.

-- 6^h 23^m rechts ein Wässerchen *moijit el-'atik* oder *ätyk ṣuju*. — 6^h 34^m auf der Höhe des Bergrückens, den wir bisher vor uns sahen; von hier senkt sich das Land nach N und W, während es sich im O an eine Berglehne anschliefst; eben; 80°. — 6^h 38^m an der östlich bleibenden Berglehne entlang. — 6^h 47^m links Abfall; jenseits desselben Bergrücken. — 6^h 51^m ca. 50 m links das Dörfchen *el-'atik* oder *ätyk köji*[1]). — 6^h 55^m über das reichlich fliefsende *ätyk ṣuju* (s. oben 6^h 23^m). — 6^h 57^m an den Ruinen einer alten Kirche, *kilse*, die nichts Besonderes bieten, ca. 24 m lang, 12 m breit, 2½ m hoch; um die Ruine herum sind Spuren alter Bauten sichtbar; es sollen hier oft Münzen und andere Antika gefunden werden; ca. 2^m NO der Ruine entspringt das *ätyk ṣuju*; hier nähern sich die östliche und die westliche Berglehne auf 6—8^m einander. Halt.

7^h 37^m fort von der Ruine; eben; ca. 40°; rechts und links Bergrücken. — 7^h 50^m die Bergrücken treten auf beiden Seiten an die Strafse heran, bald darauf gehen sie wieder auseinander; links Thal. — 7^h 55^m bergab. — 8^h wieder bergauf; 60°; am rechten (östlichen) Bergrücken entlang. — 8^h 33^m bei den ersten Häusern von *säkyt* (vgl. 25./9. 9^h 55^m), steil bergauf; dann eben. -- 8^h 37^m Halt.

8^h 40^m fort. — 8^h 45^m links Reste eines alten Gemäuers. — 9^h rechts die letzten Häuser des sehr zerstreut liegenden *säkyt*; links schon seit längerer Zeit das Meer sichtbar. — 9^h 18^m steil bergauf. — 9^h 25^m links geht das *dschäghlak deresi* hinunter, welches die Grenze zwischen dem Toprak von *säkyt* und *alma dägh*, und somit von *iskenderün* und *pajas* bilden soll[2]). — 9^h 40^m rechts am Weg das erste Haus von *alma dägh*; über die ausgedehnte Ebene, auf welcher die wenigen Häuschen von *alma dägh* liegen (vgl. 24./9. 1^h 40^m). — 9^h 42^m Halt; Rast bei einem 2^m links von der Strafse liegenden Kastal.

10^h 30^m fort vom Kastal. — 10^h 38^m an einigen Häusern von *alma dägh* vorbei. — 10^h 44^m *iskenderün* 285°. Halt.

10^h 48^m fort. — 10^h 51^m *iskenderün* wird verdeckt durch einen Rücken mit drei Spitzen, der nach N und S steil abfällt; ca. 360°; bergab. — 11^h 9^m bei einem Flüfschen, an welchem 8 H des grofsen, sehr zerstreut liegenden Dorfes *apatschilli* oder *el-'abädschltje* liegen. Halt.

[1]) auf der Karte aus Versehen rechts anstatt links vom Weg eingetragen.

[2]) Zusammengehalten mit der Notiz 24./9. 1^h 40^m, dafs *almadagh* und *kairak* schon zum Wilajet *adana* gehören sollen, läfst diese Bemerkung über die Grenze der Kadas *iskenderün* und *pajas*, d. h. der Wil. *ḥaleb* und *adana*, annehmen, dafs dieselbe auf der Karte zu weit nördlich gezeichnet ist, vielmehr sich von dem Küstenpunkt nach SO zieht; sie dürfte sich am *nahr karaṣu* mit der SO-Grenze von *adana* treffen, welche wohl dem Lauf dieses Flusses folgt, entgegen der Zeichnung auf der Karte.

11h 17m fort; steil bergab. — 11h 21m bergauf, am Bergrücken entlang; links das Meer von Vorbergen verdeckt. — 11h 34m 4 H von *el-'abädschlije*. — 11h 35m sehr steil bergauf. — 11h 39m Halt.

11h 47m fort. — 11h 54m links unten auf einer freundlichen Ebene einige Häuser von *el-'abädschlije*. — 11h 58m bergab; links bald das Meer sichtbar, bald durch Berge verdeckt. — 12h 8m rechts vom Wege ein einzelnes Haus; am Bergabhang rechts in verschiedenen Entfernungen Häusergruppen, die sämtlich zu *el-'abädschlije* gehören. — 12h 30m der Weg ist sehr schmal und beschwerlich geworden; verirrt; auf ein rechts liegendes Dorf zu; 70°. — 2m Aufenthalt. — 12h 45m bei dem Dorf; die Frauen haben als Kopfbedeckung einen ca. 20 cm gerade aufsteigenden Cylinder von buntfarbigen Stoffen, über welchen ein weifses Tuch lose geworfen ist; vom unteren Rand dieser Kopfbedeckung hängen zu Seiten des Gesichtes Schuppenriemen von Silber herab, die oben bis 3 cm breit sind und bis an das Kinn, bei Wohlhabenden auch weiter reichen; aufserdem hängen kleinere und gröfsere Silberstücke herab; die Mädchen tragen die roten Mützen (Fez) mit einem kleinen Tuch umwunden; die Frauen — nur solche begegnen uns — erklären, über die Berge führe kein Weg nach *dermen* (d. i. *dejirmen*) *deresi*, über welches ich hatte *pajas* erreichen wollen; sie zeigen uns den Weg, um zur grofsen Strafse zu gelangen. — Aufenthalt 5m. — Zurück nach NW; 300°; eben. — 1h 9m der Weg führt uns hinab ans Meer. — 1h 17m *iskenderūn* 257°. Halt.

1h 20m fort; steil bergab, auf schlechtem Weg. — 2h 26m unten im Thal; bald darauf bei *kerkib*. — 2h 31m Halt.

2h 40m fort. — 2h 43m bei den ersten Häusern von *aghlschai*, das sich bis ans Meer erstrecken soll; über 2 Wässerchen. — Aufenthalt 3m. — 2h 53m über den *nahr aghlschai*, der von *kerkib* kommt, ca. 2½ m breit; nach NW. — 2h 57m auf einer kleinen Anhöhe; von hier: *zijāril es-saijide*, eine weifsglänzende Kapelle, die von Christen besucht wird, 180°; links dicht am Meer das Dörfchen *kötü göl* (?). Halt.

3h 22m hinab zum Meer. — 3h 25m wir münden in die grofse Strafse *iskenderūn* — *pajas*. — 3h 33m das *ṣakaltutan* beginnt, ein sehr schmaler 1½—2 m breiter Pfad am Meer: rechts eine fast senkrecht aufsteigende Erdwand, links das Meer; am Beginn dieses Engpasses ca. 30 m rechts, auf der Höhe, ein türkischer Wachtposten mit 3 bis 4 Mann; einige Schritte weiter Brunnen mit gutem Wasser. — 3h 47m die ca. 4 m breite Mündung eines trockenen Flufsbettes, das von rechts zwischen senkrechten Erdwänden heraus kommt. — 3h 55m vom Meer ab ins Land hinein; bergauf. — 4h höchster Punkt des niedrigen Rückens, welchen das Hochgebirge zum Meere vorschiebt, und welcher den Weg am Meer unmöglich macht; dieser Teil der Strafse, auf

welchem die Spuren einer alten Römerstrafse sichtbar sind, heifst *eṣ-ṣai*[1]). — 4h 9m ca. 200 m links die beiden Steinmauern, welche die Jonaspfeiler genannt werden. Halt.

4h 12m fort. — 4h 18m unten am Ende des *eṣ-ṣai* und der Römerstrafse; durch den zu Seiten des Weges liegenden Friedhof des Dörfchens *ṣâry seki*; etwas weiter, rechts an der Strafse, ein türkischer Wachtposten mit 3—4 Mann, genannt *ghafar eṣ-ṣai*, der erste auf dem Gebiet des Wilajets *adana*, dessen Grenze hier überschritten wird. — 4h 22m zu Fufs zu dem rechts auf einer Anhöhe liegenden *ḳaṣr el-benât* oder *ḳyzlar ḳalesi*. — 4h 27m oben bei demselben; über dem Thor Inschrift über die Restaurierung dieser Burg durch Sultan Selim vom 1. Muharram 923 (? Zehner nicht deutlich). Halt.

4h 52m fort vom Wachtposten. — 5h 7m links am Meer Reste eines alten Landungssteges (*bunt*). — 5h 20m an dem *ṣâry seki ṣuju* entlang, das hier einen Sumpf bildet. — 5h 25m über das Flüfschen dicht bei seiner Mündung, wo es ca. 20 m breit ist. — Von hier an keine Notizen mehr gemacht; Ankunft in *pajas* ca. 6h 30m. Sehr schlechte Unterkunft in dem armseligen, verödeten, ungesunden Flecken. Da ich von *pajas* aus einen neuen Berittenen brauche, der Kaimmakam aber noch in der Sommerresidenz in *özerlü* ist, so mufs zunächst dieses besucht werden.

15. Oktober.

9h 20m fort von *pajas*; das Meer ca. 5m links; 20°. — 9h 40m 360°; auf der grofsen Strafse *'osmânîje-adana*, an welcher auch *özerlü* liegt; das Meer entfernt sich, da es bedeutende Biegung nach W macht, wir aber nach N gehen; die Ebene ist mit niedrigem, bis 1 m hohem Gebüsch bestanden. — 10h 40m über den hier ca. 20 m breiten trockenen *rabaṭ tschai*, der im Winter oft 2—3 Tage unpassierbar sein soll. — 10h 41m wir treten in die Gärten von *özerlü* oder *el-'özerlîje* ein; rechts ein Wässerchen, von N kommend. — 10h 50m beim „Konak", Regierungsgebäude, des Kaimmakams von *pajas*, einem Bretterhäuschen, aus Latten dürftig zusammengeschlagen. Da ich nicht im Besitz eines Bujuruldu (Regierungspasses) bin, wie ihn nach Behauptung des Beamten ein ihm mitgeteilter Erlafs des Ministers des Innern für solche Personen, die angeblich zu wissenschaftlichen Zwecken im Lande umherreisen, vorschreibt[2]), so weigert er sich, mir einen neuen Berittenen zu dem

[1]) Wohl das türkische Wort *ṣâj*, *ṣai*, dessen Bedeutung „Zahl" hier freilich keinen Anhalt bietet; ist osttürk. *sâj* = *cours d'eau sec en été et torrentueux en hiver* (Pavet de Courteille, Dict.) heranzuziehen?

[2]) Von einer ähnlichen Intrige eines türkischen Provinzialbeamten wurde Prof. Hirschfeld (Königsberg) betroffen, auf Grund des gleichen Ministerial-Erlasses; s. darüber Verhandl. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1882, S. 395.

Ritt über das Gebirge nach *ekbez* mitzugeben[1]). Er behauptet, mich entweder zu seinem Wali nach *adana* oder zurück nach *iskenderūn* schicken zu müssen. Da es bedenklich war, gegen den Willen der Behörde zu reisen, so beschlofs ich, in *iskenderūn* zunächst das Nötige zu veranlassen. Obwohl ein Armenier in *özerlü* mir Gastfreundschaft angeboten hatte, ritt ich noch an demselben Tage nach *pajas* zurück; denn in der Luft von *özerlü* lag jene schwere Feuchtigkeit, welche ein Heerd der gefährlichsten Fieber zu sein pflegt.

2^h 50^m fort von *özerlü*. — 5^m Aufenthalt. — 3^h 50^m links, ca. 30^m entfernt, *küllün*. — 4^h 15^m *pajas*.

16. Oktober.

Über den Ritt von *pajas* nach *iskenderūn* nichts notiert. — In *iskenderūn* telegraphierte ich sofort an den Kaiserlichen Konsul in *ḥaleb*, Herrn Zollinger.

17. Oktober.

Am Nachmittag trifft Drahtnachricht von Herrn Zollinger ein, dafs der Wali von *ḥaleb*, Dschemil Pascha, den Kaimmakams von *bailān* und *killiz* drahtlich befohlen, mich mit Berittenen zu versehen, und dafs ich in *'aintāb* das Bujuruldu finden werde.

18. Oktober.

3^h 5^m fort von *iskenderūn*. — 3^h 38^m der Weg teilt sich: rechts der weitere Kamelweg, links der gewöhnliche Reitweg, an dem Telegraphen entlang. — 3^h 45 nach einigen Minuten Anstiegs Halt; *iskenderūn* 18°.

3^h 52^m fort. — 4^h 3^m rechts ein Wässerchen, das von dem Dorf *schekere* ('Isi spricht schekerai, mit der beliebten breiten Dehnung von betontem kurzen End-*e*) kommt und nach *ḳaraaghātsch* geht. — 4^h 7^m bei dem Wachtposten mit zwei Mann, der nach dem links im Wadi gelegenen, doch vom Weg aus nicht sichtbaren Dörfchen *schekere, schekere ḳullughu* benannt ist. 4^h 16^m steil bergauf. — 4^h 21^m *iskenderun* 10,5°. Halt.

4^h 25^m fort, eben; wir sind auf der grofsen Strafse. — 4^h 47^m bis hierher rechnet man von *iskenderūn* für die Kamele 2^h (zu 4 km); *bailan* etwa 160°; ein wenig vorher hatten wir die Grenze zwischen den Kadas *iskenderūn* und *bailān* überschritten. — 4^h 56^m es beginnt ein Stück (der mittlerweile fertig gebauten) Chaussee; rechts, nur durch ein Thal getrennt, der Bergzug, den ich oft gesehen, und der mir immer als *bailān*-Berg bezeichnet wurde; Mustafa nennt ihn *naulu* oder *nauly*

[1]) Dieser Ritt hätte mich über den Pafs zwischen *tschokmerzimen* und *ekbez* geführt, dessen Besuch mir wichtig schien und auch von Herrn Kiepert besonders anempfohlen war. Meinen Besuch desselben von *ekbez* aus s. 25. Oktober.

dāgh, das aus *nauruz dāgh* entstanden sei; der östliche Teil heifse noch besonders *tschamlyk dāgh*, der westliche *armudluk dāgh* (diese Namen bezeichnen nur die Bewaldung); dafs das Stück Chaussee, auf dem wir reiten, vor den anderen Teilen begünstigt ist, ist nicht wunderbar; denn es läuft auf einer Ebene, genannt *ṣāry mazy jāzysy*, die übrigens in Länge und Breite nur eine geringe Ausdehnung hat; rechts, zwischen uns und dem *nauly dāgh* ist das *dere baghtsche*. $5^h 9^m$ links am Weg *ḥadschi ʿosmān ḳasṭaly*, mit wenigem und schlechtem Wasser. — $5^h 16^m$ das trockene *ḥēlim deresi ḳasṭaly;* die Strafse macht hier eine scharfe Biegung. — $5^h 20^m$ *bailān* wird dicht unter uns sichtbar. — $5^h 25^m$ im „Neuen Chan" in *bailān*, einem der westlichsten Häuser des Ortes. — In demselben finde ich einen deutschen Lazaristenbruder aus *ekbez*, Joseph Hochgürtel von Köln: er sei den Tag vorher mit einem anderen Bruder, der nach *bairūt* gereist sei, auf dem sehr schönen, aber sehr beschwerlichen Weg, der von *chāṣṣa* direkt über das Gebirge nach *iskenderūn* führe, angekommen, und wolle heute zurück.

19. Oktober.

$9^h 2^m$ fort vom Neuen Chan in *bailān;* Zabtije: Saijid Agha; bergauf auf der *ḥaleb*-Strafse. — $9^h 35^m$ rechts mündet die *baghrās*-Strafse ein; wenig bergab; kurz vorher hatte sich die *ḥaleb*-Strafse in die obere, nördlichere, und untere, südlichere, geteilt; wir hatten die untere genommen (vergl. 13./10 $10^h 46^m$). — $9^h 47^m$ rechts geht die grofse Strafse nach *anṭākija* ab, die nach etwa 4^m an dem Wachtposten *derindere ḳullughu* vorbeiführt, welcher $9^h 50^m$ etwa 5^m genau rechts liegt (s. 13./10. $10^h 24^m$). — $10^h 4^m$ wir nehmen einen Seitenweg, der sich sehr bald wieder mit der grofsen Strafse vereinigt. — $10^h 12^m$ rechts unten in der Ebene ist die Strafse von *top boghāz* sichtbar, die durch das *ʿamḳ* führt, und von der man weiter östlich leicht auf die *ḥaleb*-Strafse gelangen kann. — $10^h 15^m$ rechts, etwas vor uns, ziemlich entfernt, am Rand der Ebene, die beiden schon früher gesehenen Hügel (vgl. 13./10. $10^h 6^m$); $10^h 18^m$ genau rechts, unter uns, etwa in halber Höhe zwischen uns und der Ebene, das untere *tschaḳally* (das obere s. 13./10. $10^h 33^m$). — $10^h 25^m$ sanft bergab. — $10^h 30^m$ links ein Steinhaus und eine Hütte, etwa 10^m oberhalb der Strafse; sie bilden das *kütschüdsche kōj*, das zu dem grofsen Dorfkomplex von *ḳurtlu* gehört. — $10^h 52^m$ über eine liebliche Ebene, die mit schönen alten Gall-Eichen (etwa 150 Stämme) bestanden ist. — $11^h 10^m$ Halt; Visuren: Spitze des *dschebel el-aḳraʿ* 209°; die Spitze des *lēlim dāgh* oder *dschebel barakāt* 118°; ein kleinerer, mitten in der Ebene liegender Hügel 100°.

$11^h 23^m$ fort. — $11^h 30^m$ rechts unten in der Ebene, westlich von einem kleinen, wohl künstlichen Hügel, nahe am Fufs des Berges,

nur etwa 30m entfernt, das Dörfchen *ṣuuḳ ṣu*, noch zu *bailân* gehörig. — 11h 35m links, von *ḳurtlu* herabkommend, ein Bach, der nach rechts thalwärts fliefst. — 11h 40m steil bergab bis 11h 43m; dann sanfter. — 11h 45m über das Flüfschen *ṣuuḳ ṣu*, das hier eine Art See bildet. Halt.

11h 50m fort. — 11h 51m an dem verödeten Chan *ṣuuḳ ṣu chány* vorbei. — 11h 54m wieder sanft bergauf; von dem Chan, der zwischen Hügeln liegt, erweitert sich schnell die Ebene nach rechts und geht mit sehr geringer Neigung hinunter bis zum See; wellig; wir sind fast die ganze Zeit in sehr gutem Schritt, zuletzt leichtem Trab geritten, unter 45°. — Uns entgegen kommt, von einem Hügel herabfliefsend, das *delibekirli ṣuju*, das wir 12h 17m überschreiten. — 12h 21m bei einer Brandstätte, einigen Hütten aus Binsen, und einem Neubau links am Weg; links ein kräftiger Bach; etwa 15m links zwei Dörfchen, nicht weit von einander. — 12h 26m wieder ein Wasser. — 12h 27m rechts ein Haus; alle diese Häuser gehören schon zu dem Dorf *ḳyryḳchân*, in welches wir 12h 29m einreiten. — 12h 30m bei dem Chan in *ḳyryḳchân*, in welchem ein türkischer Militärposten von 3 Mann zur Bewachung der Strafse liegt. Das Dorf hat 7—8 Steinhäuser, meist sehr lang und ganz niedrig, wohl sämtlich Chans, und eine Anzahl (etwa 15) Hütten aus Binsen. Im Lauf des Nachmittags auf den nordwestlich vom Chan gelegenen, dicht vor demselben steil aufsteigenden Hügel, an den sich ein anderer, etwas höherer Hügel, nördlich anschliefst; die Spitze des letzteren wird in 8m erreicht (4h 32m); Visuren: Spitze des *dschebel el-akraʿ*, die ganz klar ist, 212°; Spitze des *dschebel berekât*, der nach Saijid Agha identisch ist mit dem *ḳlim dâgh* (vgl. 11h 10m), aber wohl zu unterscheiden von dem *dschebel berekât* im Wilajet *adana*, 124°; zwischen 124° und etwa 48° der *kürd dâgh*, dem jedoch unter 110° das *ḳyzyl jaḳa*[1]) mit 5—6 Dörfern und unter 74° bis 94° der *gölbasch*-Berg, an dessen Fufs das gleichnamige Dorf inmitten des Sees auf einer hügelartigen Insel unter 78° liegt, vorgelagert sind; unter uns in der Ebene mufs der durch den Vorhügel verdeckte Chan unter etwa 123° liegen; einige andere grofse Chans, 10—15m entfernt, noch zu *ḳyryḳchân* gehörig, 98° und 105°; ein kleiner künstlicher Hügel mitten in der Ebene 90°; ebenfalls in der Ebene, nicht sehr weit von dem Fufs des Hügels, *dejirmen uschaghy* 82°; in der Ebene, etwa mitten zwischen *dejirmen uschaghy* und *gölbasch*, *ṭurun* (*ṭorun*), aus drei Dörfchen bestehend, 79°; ein kleiner, selbstständig aus der Ebene aufsteigender Rücken, weiter östlich, 59°; der *gezbel*-Pafs (s. 25./9.

1) = dem *ḳyzyl ḳaja* der Karte (E 4), das wohl etwas zu weit südlich eingetragen ist.

$11^h 45^m$) 295°, die von mir bestiegene Bergkuppe südlich von demselben (s. 25./9. $12^h 52^m$) 287°; *delibekirli*, das nach Saijid Ahga nur von den Türken so genannt wird, arabisch aber *dijârbekirli* heifst, mit zwei Quartieren, nicht weit von hier, 298°; über die Ebene sind zahlreiche Ortschaften zerstreut, über die ich nicht genügende Auskunft erhalten kann.

20. Oktober.

$8^h 19^m$ fort von *kyrykchân*. — $8^h 26^m$ und $8^h 30^m$ die beiden, den Tag vorher vom Hügel anvisierten Chane, rechts am Weg, bei dem zweiten verlassen wir die *haleb*-Strafse, uns nach links wendend; sehr gutes Marschtempo, teils leichter Trab. — $8^h 30^m$ links am Weg die letzte Spitze des Rückens, der bis hieher vom *gjaurdâgh* vorgeschossen ist, dann tritt das Hügelterrain nach links auf 2 - 4^m von der Strafse zurück; sanft bergab. — $8^h 42^m$ sanft bergauf; welliges Gelände. — $8^h 50^m$ auf einem niedrigen Rücken, der etwa 2^m rechts zur Ebene abfällt; 3^m rechts in der Ebene das Dörfchen *dejirmen uschaghy* (*odschaghy?*), etwa 15 H; nach N, weiter in die Hügel hinein; *gezbel*-Pafs 285°; etwa 10^m links die steileren Vorberge des *gjaurdâgh*. — $8^h 56$—57^m über ein sumpfiges Terrain, das ein Reisfeld trägt. — 9^h 20°. — $9^h 10^m$ um die Spitze eines steiler abfallenden Vorberges herum. — $9^h 13^m$ ein Hügel 75°; zwischen ihm und uns, etwa 20^m entfernt, *kütschülü;* langsameres Marschtempo. — $9^h 20^m$ etwa 2^m genau rechts *delt uschaghy*. — $9^h 26^m$ dicht am Abfall des *gjaurdâgh* entlang. $9^h 30^m$ Halt.

$9^h 32^m$ fort. — $9^h 36^m$ links am Weg eine einzelnstehende Hausruine, früher Mühle, genannt *gündüzlü*; rechts, etwa 15^m entfernt, *kütschülü*. — $9^h 40^m$ links, etwa 10^m entfernt, *karamaghâra* mit etwa 20 H; der *gjaur dâgh* steigt links von uns ziemlich steil gleich zum Kamm empor, ohne erheblichere Vorberge. — $9^h 43^m$ *karamaghâra* immer noch links, am Fufs des Kammes, von dem wir uns allmählich entfernen. — $9^h 48^m$ etwa 5^m links ein einzeln liegender Hügel, etwa 30 m hoch; etwa 15^m rechts, etwas vor uns, *arpaly*; genau rechts, weit in der Ebene, ein gröfseres Dorf. — $9^h 53^m$ wir gehen unter 18°. $9^h 54^m$, 1^m links ein Hügel. Halt. Der Steilabfall eines Südost-Ausläufers des *gjaurdâgh*, der sehr charakteristisch ist, und den wir beständig vor uns haben, unter 25°.

10^h fort; wieder gutes Marschtempo. — $10^h 3^m$ etwa 15^m links ein Dorf mit etwa 30 H. — $10^h 7^m$ das Dorf etwa 10^m genau links; am Weg ein türkischer Friedhof. $10^h 15^m$ der Fufs des Hochgebirges etwa 20^m entfernt; auf den Steilabfall (vgl. $9^h 53^m$) los; 25°. — $10^h 23^m$ etwa 60 m rechts 5 H, die wohl zu dem, 6—10^m rechts gelegenen, sich bis an den Fufs eines etwa 20^m entfernten Tumulus hinziehenden Dorf gehören. — $10^h 25^m$ links ein grofser Friedhof. — $10^h 28^m$ rechts

am Weg wieder einige Häuser (10—12); dieses ganze Dorf, bis an den Hügel (s. $10^h\ 23^m$) soll *er-rīḥāli* heifsen; die Hütten, samt den Dächern, sind aus *birdi* (Rohr); die hier wohnenden Türken sind nur im Sommer hier; im Winter ziehen sie in die Gegend von *'ain el-bēḍa*[1]). — $10^h\ 42^m$ über ein Wässerchen. Halt.

$10^h\ 44^m$ fort. — $10^h\ 51^m$ wieder über ein Wässerchen. — $10^h\ 53^m$ Wendung nach rechts; 50°; auf einen in der Ebene vorgelagerten Bergrücken los; links dicht am Weg die Ruinen eines Dorfes (8—10 H). $10^h\ 56^m$ 38°; auf eine Bergspitze zu; der Weg wird steinig, während er bisher ganz glatt war. — $10^h\ 58^m$ 25°; rechts in der Ebene 3 Tumuli. — $11^h\ 1^m$ wieder Häuserruinen links am Weg; etwa 20^m links, am Fufs des Gebirges, das wieder näher herantritt, ein Dörfchen zwischen Bäumen. — $11^h\ 2^m$ über ein Wässerchen. — $11^h\ 7^m$ unter etwa 50°. — $11^h\ 14^m$ Halt bei einem Flüfschen.

$11^h\ 50^m$ fort, zu Fufs auf einen kleinen, etwas links von der Strafse liegenden Hügel; $11^h\ 56^m$ auf seiner ebenen, breitflächigen Höhe; von hier der Steilabfall (s. $9^h\ 53^m$) 23°; der Fufs des steil abfallenden Gebirges etwa 20^m entfernt; zwischen ihm und mir ein Tumulus. Halt.

$12^h\ 4^m$ fort; zurück auf die Strafse, wo $12^h\ 6^m$ mit den anderen zusammengetroffen; von hier an leichter Trab. — $12^h\ 10^m$ über das kräftige Wasser *tschoschlu ṣuju*, etwa 1½ m breit; wir sind hier auf dem Boden von *tschoschly*; wir reiten im Wasser, bezw. auf Sumpfland. — $12^h\ 14^m$ wieder über ein kräftiges Wässerchen. — $12^h\ 24^m$ etwa 20^m links das Dorf *tschorschli*; so, nicht *tschoschli*, höre ich den Namen jetzt deutlich von Saijid Agha und 'Isi; in der Richtung des Dorfes erhebt sich auf dem Kamm ein mächtiger, sich ziemlich lang hinziehender Felsen, der nördlich in einem sehr wilden, fast senkrechten Absturz endigt; besonders dadurch fällt dieser Fels sehr auf, dafs er kahles, nacktes, weifsglänzendes Gestein ist, während der Kamm mit Bäumen und Gebüsch bewachsen; ich erkenne in ihm den schon von der Kuppe am *gezbel* (s. 25./9. $1^h\ 55^m$) anvisierten *akkaja*; in der That sagt Saijid Agha auf meine Frage, das sei der *öchkaja* (*sic*, *öch*, klang fast in seinem Munde das *ak*); das Gebirge sendet nun wieder erheblichere Querzüge in die Ebene, welche von der Strafse überschritten werden müssen, und deren östlichste Erhebungen zum Teil den Blick in die Ebene versperren. — $12^h\ 32^m$ rechts ein felsiger Hügel. — $12^h\ 42^m$ etwa 10^m rechts ein felsiger Hügel, als Abschlufs eines zur Ebene abfallenden Querzuges. — $12^h\ 45^m$ über einen kräftigen

[1]) Mit dieser Angabe ist nichts gesagt; denn das *rīḥāli* ist sicher identisch mit dem Namen des Turkomanen-Stammes Rihanly, und dafs dieser in jener Gegend wohnt, bezw. wandert, ist schon aus Burckhardt (s. R 1625 ff.) bekannt; vgl. auch die Nahije *er-rīḥānije* in den Ortslisten.

Bach, gleich darauf über das breitere, trockene Bett eines Winterflusses. 12 h 49 m der Steilabfall jetzt unter etwa 15° vor uns; ebener, steinloser Weg. — 1 h links felsiger Hügel; wasserreiches Land mit Feldern; sehr schnelles Marschtempo. — 1 h 17 m Wendung nach rechts, mehr östlich; der Steilabfall bleibt links. — 1 h 19 m in einem Thälchen mit Bach und reicher Vegetation. — 1 h 21 m der Steilabfall genau links, etwa 45 m entfernt; hinter ihm eine höhere Bergspitze sichtbar. — 1 h 23 m rechts und links am Weg Ruinen von Häusern, und so auch weiter bis zum Dorf *urdiköj*. — 1 h 26 m über ein Wässerchen. — 1 h 28 m über einen bedeutenderen Bach mit steinigem Bett. — 1 h 30 m erste Häuser des Dorfes *urdiköj*, durch welches die Strafse hindurchführt; sämtlich verlassen und im Verfall: ein Bild der traurigen Lage des Landes; die Bewohner wohnen jetzt in einem gleichnamigen Dorf im Gebirge; rechts ein Hügel, der die Ebene verdeckt. — 1 h 45 m rechts jenseits eines Thälchens, in welchem ein steiniges, trockenes Flufsbett, ein Hügel, hinter welchem in der Ebene ein bedeutenderer Bergrücken aufsteigt; das Terrain sehr wellig; zahlreiche Hügel. — 1 h 52 m über das etwa 50 m breite, ganz mit Steingeröll gefüllte, jetzt trokene Bett des *ḥadschilaryñ tschaijy*. — 2 h in einer weiten Ebene mit gutem, doch nicht bestelltem Kulturland; links ist der *gjaurdāgh* auf etwa 1 St. zurückgetreten; der Bergrücken rechts nur etwa 30 m entfernt. 2 h 23 m ein Ausläufer des Bergrückens rechts tritt bis auf etwa 15 m an die Strafse heran. — 2 h 26 m rechts und links ein grofser Friedhof; dicht am Weg ein Grab mit zwei offenbar alten Säulenstümpfen, von denen einer mit rohen Zeichen versehen ist, je etwa 1½ m hoch; neben dem einen ein verkümmertes Eichbäumchen, an dessen Äste Kleiderfetzen gebunden sind[1]); auf die Säulenstümpfe sind Steinchen aufgehäuft, so viele ihrer Platz haben. Halt.

2 h 32 m fort. — 2 h 45 m links wieder Gräber; der *gjaurdāgh* erscheint wieder näher (ca. 45 m); rechts steigt der Boden sanft an; kein Blick in die Ebene. — 3 h rechts ein nach S fließendes Wasser, ca. 2½ m breit, nach Saijid Agha *chāṣṣanyñ ṣuju* genannt. — 3 h 4 m ca. 4 m rechts ein Tumulus. — 3 h 8 m ein Ausläufer des *gjaurdāgh* tritt bis auf etwa 150 m links an die Strafse heran; *chāṣṣa*, bezw. die Kaserne von *ch.*, liegt als weifsglänzender Punkt unter 350° vor uns, am Fufs des Gebirges. — 3 h 12 m die Strafse teilt sich: links ab nach *chāṣṣa*, geradeaus nach? (*iṣlāḥīje*?) — 3 h 15 m ein Gebirgsausläufer tritt links bis auf 50 m an die Strafse heran. — 3 h 22 m wir reiten an einem Rinnsal mit klarem Wasser, das rechts ist, hinauf. — 3 h 28 m über dieses Wasser,

1) Über den Glauben, dafs das Befestigen von Kleiderfetzen eines Kranken an einem heiligen Baum oder Heiligengrab Heilung bringe, s. ZV f. Volksk. I 101.

welches links, ca. 1 m entfernt, eine kleine Mühle treibt; die Ausläufer des *gjaurdâgh* begleiten uns immer links in Entfernung von 50—60 m. — $3^h\ 34^m$ rechts und links Ruinen von Häusern. — $3^h\ 40^m$ die Ebene rechts wird wieder sichtbar. — $3^h\ 41^m$ erste Hütten von *châṣṣa*, das freundlich unter Bäumen liegt. — $3^h\ 44^m$ das Regierungsgebäude ca. 100 m links; Saijid Agha verläfst mich um in *châṣṣa* zu bleiben. Halt.

$3^h\ 48^m$ welliges Terrain. — $3^h\ 53^m$ rechts in der Ebene ein Tumulus. — $3^h\ 57^m$: 2 m rechts einige Häuser, die wohl noch zu *châṣṣa* gehören [vgl. 22./10. $2^h\ 50^m$]. — $3^h\ 58^m$ bergauf, in die Berge hinein. — $4^h\ 4^m$ östlich ist ein, ca. 700 m von N nach S ziehender Rücken vorgelagert. — $4^h\ 7^m$ Halt.

$4^h\ 9^m$ fort; langsameres Marschtempo; unter 360°. — $4^h\ 23^m$ über einen, etwa 15 m breiten Flufs; Halt.

$4^h\ 26^m$ fort; 30°; am Weg Tabakfelder und Weinberge. — $4^h\ 38^m$ rechts am Weg ein mächtiger Felskegel mit Höhle. — $4^h\ 50^m$ rechts unter uns ein Gebirgsflufsbett, ca. 3 m breit, trocken. — $4^h\ 53^m$ bei einer Wendung wird das Lazaristenkloster sichtbar. — $4^h\ 55^m$ der Weg teilt sich: der Hauptweg geradeaus, wir rechts ab zu dem unter 340° auf einer Anhöhe vor uns liegenden Kloster; über das 5—6 m breite Flufsbett. — $5^h\ 2^m$ erste Häuser von *ekbez*. — $5^h\ 10^m$ im Hause der Lazaristen, wo ich die freundlichste Aufnahme fand.

21.—27. Oktober im Lazaristenkloster in *salmanli*; denn diesen Namen führt eigentlich das Dorf, in welchem es liegt und welches wohl auch, wie die anderen Ortschaften der Nahije *ekbez*, als Oijmak, Quartier, Viertel, von *ekbez* bezeichnet wird, gemeiniglich aber, als der Hauptort, geradezu *ekbez* genannt zu werden scheint. Durch Vermittelung der mich in jeder Weise unterstützenden Herren des Klosters gewinne ich die Dienste Tschilôs, eines alten Armeniers, der in seiner Jugend selbst das Räuberhandwerk in dem damals freilich noch fast ganz unabhängigen Gebirge getrieben haben will, und von seinen zahllosen Streifereien her die Gegend südlich bis zur Grenze des Wilajets *ḥaleb*, nördlich bis etwa *iṣlâḥîje* und *jarpuz* recht gut kennt. Die unternommenen Ausflüge sind folgende:

22. Oktober (Sonntag).

Nach der letzten Messe, an der eine gröfsere Anzahl Personen der angeblich etwa 50 Familien starken katholischen Gemeinde teilnahm, Spaziergang mit dem deutschen Bruder Joseph in der näheren Umgebung des Klosters; südlich an demselben in geringer Entfernung eine Grotte mit drei Grabstellen, wo byzantinische Münzen gefunden sind; etwas weiter der christliche Friedhof, der vordem von allen Christen gemeinsam benutzt wurde; als vor 6 Jahren (1876) Maroniten hierher kamen (noch jetzt besteht hier eine Kolonie von arabisch

redenden Maroniten, die Theer brennen und einen eigenen Geistlichen haben), wollten diese nicht mit den „Ketzern" zusammen beerdigt sein, sondern legten sich einen besonderen Friedhof in der Nähe der Kapelle an, wo nun auch die andern Katholiken begraben. Der alte Friedhof zeigt nur einen Stein, der Aufmerksamkeit erregt: er trägt ein griechisches Kreuz, etwas verzogen, und die Jahreszahl 1265 mit arabischen Ziffern. Auf dem in der Nähe befindlichen muslimischen Friedhof fällt ein als Grabstein benutzter Säulenstumpf mit Zeichen auf, welcher den beiden 20./10. 2h 26m gesehenen ähnlich ist; nach Bruder Joseph trifft man solche Säulenstümpfe öfter.

Nachmittags Besuch beim Kaimmakam von *chāṣṣa*; die spärlichen Notizen des Hin- und Rückweges sind folgende:

1h 45m fort vom Kloster. — 2h 50m 1m links ein paar Häuser, die mir mein Führer, der Postbote des Klosters, als *tschālym bānysy* bezeichnet. — In *chāṣṣa* traf ich den Kaimmakam in der, übrigens ganz verfallenen Kaserne an; er war vor ca. 10 Tagen aus *tejek* oder *tijek*, 45m von *chāṣṣa* im *gjaurdāgh*, wo er des mörderischen Klimas von *chāṣṣa* wegen im Sommer residiert, zurückgekehrt; auch der Kadi von *chāṣṣa* war anwesend; der Kaimmakam erklärte sich bereit, mir einen Zabtije nach *killiz* zu geben; Nūri Bey — dies war sein Name —, ein noch junger, geweckter Mann, war nicht unfreundlich; er fragte mich zwei Mal, ob ich bei den Patres in *ekbez* wohne, gab aber der feindlichen Gesinnung, die die Lazaristen ihm zuschreiben, keinen Ausdruck, erkannte vielmehr an, dafs ihre Schule eine Wohlthat für die Gegend sei; freilich, meinte er, die Leute dieser Gegend wollten ihre Kinder nichts lernen lassen (nach Angabe der Lazaristen sehnt sich im Gegenteil die Bevölkerung nach Unterricht, Strafsen, Förderung aller Art), und besonders die Ekbezer seien eine böse Gesellschaft: die Notabeln unter ihnen seien die Häupter von Räuberbanden, die sich mit Viehstehlen u. dgl. abgäben. —

3h 30m fort von *chāṣṣa*; vom Fufs des Berges bis zu dem Flufs *puñar baschy* (vgl. 20./10. 4h 23m) heifst der Weg *killijin* (*kilidschin?*) *gedigi*; das *puñar baschy* kommt gleich sehr kräftig, ja, nach Angabe des Führers, ebenso kräftig wie dort, wo wir es 4h 15m überschreiten, unter dem nur ca. 10m links liegenden Felsabfall hervor. — 4h 18m rechts ein Baumwoll-Feld, links ein Weinberg, wie überhaupt die Gegend gut angebaut ist; von dem *puñar baschy*-Flufs bis kurz vor *ekbez* heifst das Terrain *āsār*, und so heifst auch der rechts bleibende Felsberg mit Höhle (vgl. 20./10. 4h 38m) *āsār tepesi*; ihm gegenüber links der Hügel *tschatal tepesi*. — 4h 34m rechts das *kylytsch tepe*[1]) und hinter

[1]) verhört für *kylydsch dede?* vgl. 28./10. 9h 24m.

demselben das sich lang hinziehende *tschamly burun*, das zwar dem *katyranlyk* nahe ist, aber nicht mit ihm zusammenhängt. — $4^h 45^m$ rechts das trockene Bett des *delitschai*, das nach SO geht; der *delitschai* soll von dem *kuschdschu dāgh* kommen, den wir links in Wolken sehen, soll sich nicht mit dem *puñar baschy* vereinigen. — $4^h 48^m$ links ein herabgestürzter Felsblock, welcher *sāghyr dasch* heifst, weil das auf der einen Seite von ihm, selbst laut, Gesprochene auf der anderen nicht gehört wird.

23. Oktober.

$2^h 35^m$ fort vom Kloster, begleitet von Tschīlō; sehr langsam; zunächst zwischen Hecken unter 330/340°; in dieser Richtung sind hinter dem Kloster keine Häuser mehr; das Dorf liegt im S und W des Klosters. — $2^h 45^m$ bergan, unter 60°. — 3^h *chāṣṣa* (Kaserne) 185°. Halt.

$3^h 1^m$ fort. — $3^h 5^m$ auf der Höhe eines Rückens; eben. Die beiden Spitzen des östlichen *katyranlyk* 70°. — $3^h 19^m$ bergab in jungem Eichwald; eben; sehr guter Weg; ziemlich nahe am Gebirge erhebt sich selbstständig aus der Ebene ein langer, kahler, niedriger Rücken, genannt *maimyn geri*; ein anderer aus der Ebene auf steigender Hügel ist der *ballyk*, so genannt von dem dort ge wonnenen *bal*, Honig (?). — $3^h 29^m$ auf der Grenze zwischen *ekbez* und *schēchly*, das hier fast wie *schachly* gesprochen wird, und damit auch auf der Grenze zwischen den Kadas *chāṣṣa* und *iṣlāḥīje*; bergab, ziemlich steil, auf schlüpfrigem Weg. — $3^h 35^m$ wir wenden uns von dem direkt nach dem ca. 8^m vor uns liegenden Dörfchen *schēchly* führenden Weg ab nach rechts; steil hinab auf glattem Weg. — $3^h 45^m$ *schēchly* ca. 3^m links; unter ca. 80° ein selbstständig aus der Ebene aufsteigender *ger*, d. i. langgestreckter Hügelrücken, an dessen westlichem Fufs, an der Strafse nach *iṣlāḥīje* ein *kulluk* (Wachtposten) liegt. — $3^h 55^m$ an der Quelle *dschinni puñary* und dicht dabei die zwei Zelte der Trappisten-Missionare, welche hier eine Niederlassung anlegen. In der Nähe derselben mehrere Grotten, die wohl Einsiedlern gedient haben; etwa fünf solcher Grotten sollen sich ca. 45^m entfernt von der Niederlassung am Fufs des Berges finden, gegenüber dem Wachtposten, der auf einem *ger* an der *iṣlāḥīje*-Strafse liegt (vgl. $3^h 45^m$), und nur ca. 600 m westlich von dieser Strafse; von diesen Grotten her soll die Quelle *ālāgōz*[1]) kommen, die, ähnlich wie

[1]) Der sonst gut unterrichtete Trappisten-Pater Philipp aus Nancy, dem ich diese Nachrichten verdanke, erklärte den Namen als *source de Dieu*; er hat aber nichts mit *allāh*, Gott, zu thun, das *ala* ist dasselbe wie in *ālādāgh* und anderen mit *ālā* zusammengesetzten Namen, nämlich = rot, rötlich.

das *puñar baschy*, sofort sehr stark aus dem Felsen hervortritt, und von den Trappisten zu Fufs in ca. 30ᵐ erreicht wird; der Boden dort ist schon ganz vulkanisch; an vielen Stellen sind die Schwefelgase, wenn man nur wenig gräbt, riechbar; die Eingeborenen nennen das Terrain dort *letsche* (vgl. 28./10, 10ʰ 25ᵐ). — Über den Rückweg zum Kloster notierte ich nichts.

25. Oktober.

9ʰ 50ᵐ fort von dem Kloster, zwischen Dorfhäusern hindurch. — 10ʰ durch *duraḳlar*. — 10ʰ 5ᵐ vor uns *nūḥ uschaghy*, das 10ʰ 8ᵐ links von uns ist; dort die schöne Quelle *gül puñar* bei einem mächtigen Ahorn. — 10ʰ 15ᵐ nach N und NW ab; rechts geht der Weg ab nach der 1ʰ 30ᵐ entfernten *ăghalma*-Quelle, die wegen ihres ausgezeichneten Wassers berühmt ist. — 10ʰ 20ᵐ erste Häuser von *jeñi japan;* wir unter 350°, am wasserlosen *delitschai* entlang; Weg steinig und schlecht. — 10ʰ 30ᵐ etwa 10ᵐ rechts *chyrchaly*, dessen Wasser in den *delitschai* geht, sich jedoch in dessen Bett verliert; wir machen eine energische Wendung nach W und gehen nun unter etwa 310°. — 10ʰ 36ᵐ links erstes Haus von *ḳazâl uschaghy*; durch das Dorf bis 10ʰ 42ᵐ. — 10ʰ 45ᵐ über den *delitschai*, der hier Wasser hat, das sich jedoch später verliert; auf der westlichen Seite des Flusses bergauf unter 310°; 10ʰ 47ᵐ sehr steil; dann sanft, dann wieder steil. Wir gehen in der Schlucht *ḳazal uschaghy boghazy* hinauf, an dem rechten Abhang eines schönen reich bewachsenen Thales. — 11ʰ 13ᵐ auf dem Gedik (Pafs) *ḳyzlar ḳabury* d. i. das Grab der Mädchen; es ist das eine 20—30 m breite, sanft geneigte Ebene, welche nach beiden Seiten in ziemlich steilen, bewaldeten Abhängen abfällt, rechts hinunter zu dem *ḳazal uschaghy deresi*, auf dessen anderer Seite ein Bergrücken aufsteigt, jenseits dessen das *ḳaurma deresi* liegt; den Namen hat diese Ebene wohl von den grofsen dunklen Basaltblöcken, mit denen sie bedeckt ist, und welche zuweilen grabhügelartige Konglomerationen bilden (vgl. 4ʰ 14ᵐ). Halt.

11ʰ 17ᵐ fort. — 11ʰ 21ᵐ am Ende des *ḳyzlar ḳabury;* es beginnt das *tschardaḳ joḳuschu*, d. i. Steilanstieg zum *tschardaḳ*; wir folgen nicht der Strafse, sondern machen einen kleinen Abstecher, ziemlich eben, nach rechts, den steilen, bewaldeten Abhang entlang, der rechts gähnt, zu der Quelle *begh ōlu-u* (*ōlughu*), die wir 11ʰ 26 erreichen; sie liegt unter vier mächtigen, dicht nebeneinander stehenden Ahornbäumen; hier beginnt die Region der Ceder (*ḳamalaḳ*) und des Wachholderbaums (*ardydsch*). Reichlicher und kräftiger Baumwuchs; auch eine Eiche, welche der deutschen Eiche ganz gleich zu sein scheint, und die ich sonst in Syrien nicht gefunden habe; die Türken nennen sie *ějre* und unterscheiden sie wohl von *pălut* (*palamut*). Halt.

11 h 31 m fort; sehr steil bergauf, um wieder den Weg zu erreichen, in Windungen; abwechselnd mittelsteil und sehr steil. — 11 h 50 m 260°; Vegetation fast nur Cedern, Eichen und Gall-Eichen; rechts ein sehr tiefes Thal, links Bergrücken. — 12 h sanft bergauf, gleich darauf fast eben; hier ist das *tschardak jokuschu* zu Ende, die nun folgende Ebene hat keinen besonderen Namen; sie ist nur mit *ējre* = Eichen bestanden. — 12 h 8 m wieder bergauf. — 12 h 13 m wieder eben; am Weg *āghtschām* - Bäume, Weifskiefern (gemeint sind wohl Weifstannen?), während sich in der Ebene nur der *karatschām*, Schwarzkiefer (gemeine Kiefer) findet. — 12 h 23 m sanft bergab. — 12 h 25 m über einen etwa 30 m langen, 20 m breiten, freien, steinigen Platz. — 12 h 26 m steil bergab. — 12 h 27 m über das Wässerchen *dedemli jailasynyñ ṣuju.* — 12 h 29 m links kommt ein Weg von *dedemli*, bezw. von *tejek*, unter 220° heraus; wir gehen unter 350°. Halt.

12 h 31 m fort, eben. — 12 h 33 m links ein Bergkegel, an dessen Fufs, dicht an der Strafse, die Ruinen der etwa 10 Sommerhütten der Leute von *tejek* liegen; wir kommen über eine hübsche Ebene, die von etwa 250° nach 70° orientiert ist; 300°; auf vortrefflicher Strafse; ganz steinloser Boden. — 12 h 40 m auf dem eigentlichen *tschardak*; es ist dies ein wasserreicher Platz, der in der Mitte mit hohem Gras bestanden ist; die Ebene verengt sich nach W zu, die Berge treten rechts und links näher heran. — 12 h 44 m am *tschardak puñary* mit reichlichem Graswuchs auf sumpfigem Boden, hier sind Sommerhütten der Leute von *tejek*, doch bereits verlassen; von hier geht der Pafsweg noch 30 m nach W, dann spaltet er sich: rechts nach *kapulu*, etwa 2½ St.; links, oder weiter nach W, nach *tschokmerzimen*, dem grofsen altarmenischen Dorf mit etwa 500 H; von *tschokm.* geht der Weg rechts nach *odschakly* 15 m, von dort nach *tschaily* 15 m; geradeaus nach *özerlü* 30 m; doch giebt es auch einen direkteren Weg nach *özerlü*, der *tschokmerzimen* nicht berührt.

1 h 50 m fort; 110°. — 1 h 58 m scharfe Wendung; 140°. — 2 h über ein trockenes Winterflufsbett. — 2 h 4 m wir biegen von dem alten Weg, dem wir bisher gefolgt, ab, zum Weg nach *tejek*, der sanft bergauf steigt, unter 180°. — 2 h 12 m über das Quellwässerchen des *dedemli jailasynyñ ṣuju* (s. 12 h 27 m); wir sind hier auf dem *dedemli jailasy.* — 2 h 15 m wir gehen von dem *tejek*-Weg ab, nach links, den Berg hinauf. — 2 h 20 m auf der Spitze des Hügels; Visuren: *dedemli* 137°, tief, in einer schmalen Thalsenkung, am südlichen Abhang eines 63°—137° laufenden Bergrückens, am nördlichen eines anderen, niedrigeren; die beiden Spitzen des *büjük katyranlyk* 64° und 67°, die des *kütschük katyranlyk* 69° und 87°, eine Ebene, welche einen tiefen Einschnitt zwischen den beiden *katyranlyks* macht, 69°; etwa 30 m

rechts von der äufsersten südlichen Spitze des kleinen *ḳaf*. der kleine Hügel *ballyḳ*; zwischen uns und den *ḳatyranlyḳs*, ungefähr in der Mitte der Ebene, liegt der *tschaḳal bükünüñ geri*, 80°, auf dessen Spitze sich ein Zijaret Namens *geriñ odschaghy* befindet; die höchste Spitze des zwischen 130° und 153° sichtbaren und nach der Sage einst von dem Räuber Köroghlu mit seinen 1700 Reitern bewohnten *köroghlunuñ geri* 139°; das Dorf *ḥadschilar* in dem tiefen Thal des *ḥadschilar tschaïjy* 166°; in derselben Richtung, doch durch Vorberge verdeckt *sâut* oder *köjlü*; die höchste Spitze des *kürd dâgh*, bekannt unter dem Namen *damryḳ dâgh*, an deren Fufs südlich *bülbül* liegt, 100°; auf der Höhe des sich vor uns erstreckenden *kürd dâgh* das Dorf *ḥaṣer* (10—12 H K), mit dem Konak des verstorbenen Hadschi Ömeroghlu, der auch in *killis* einen grofsen Konak hatte, ungefähr in derselben Richtung wie das *ballyḳ* 95°; die Spitze des *lêlin dâgh*[1]) 155°; der dem *kürd dâgh* vorgelagerte, doch nicht mit ihm zusammenhängende *ḳarabâbâ dâgh* zwischen 120° und 129°; an seinem südlichen Ende, auf der östlichen Seite, soll das von hier nicht sichtbare Dorf *ḳarabâbâ* liegen; hinter dem *ḳarabâbâ dâgh*, am Fufs des *kürd dâgh*, *ḳyradsch obasy*; beide Dörfer gehören schon zum Gebiet von *bülbül*. Halt.

$3^h 10^m$ fort von der Spitze, nach N. zu Fufs, ohne Weg, steil bergab. — $3^h 14^m$ nach NO — $3^h 30^m$ wieder auf dem alten Wege; eben; nach Osten, auf einem breiten Rücken entlang; sanft bergab. — $3^h 38^m$ steil bergab; etwa 80°. — $3^h 42^m$ wieder eben; die Spitze des *ḳuschdschu* links. — $3^h 47^m$ links tiefes Thal, steil abfallend; bald eben, bald sanft bergab. — $3^h 54^m$ die Spitze des felsigen, baum- und wasserlosen, kegelstumpfförmigen *ḳuru dâgh* vor uns unter etwa 20°; 80°; bergab, steil, auf dem *tschardaḳ joḳuschu*; links immer das tiefe Thal. — $4^h 14^m$ am Ende des Steilabstiegs, Beginn der sanft abfallenden Ebene *ḳyzlar ḳabury* (vgl. $11^h 13^m$); der Stein, welcher die von dem Volk als Grabzeichen genommenen Haufen bildet, ist dunkel und rötlich, und verschieden von dem Gestein, das weiter oben und unten gesehen wurden; nach einem Lazaristenbruder ist es eine Art Schiefer, die sich ausbeuten lassen würde; rechts öffnet sich nun ein tiefes Thal. — $4^h 28^m$ Wendung nach rechts; steil bergab; 80°; hier wieder Kalk-

---

[1]) Das ist natürlich der *dschebel lailûn*, von dem Jak. IV 374 sagt: „auch *lailûl* genannt; ein Gebirge, das sich über *ḥaleb* erhebt, zwischen ihm und *anṭâkija*; auf seinem Gipfel befindet sich der Wächter (Wachtthurm, *daidubân*) von *bait lahû*; es giebt auf diesem Gebirge Dörfer und Weiler" u. s. w.; vgl. auch Jak. I 779. — Oben (19./10. $11^h 10^m$ und $4^h 32^m$) ist der Name nach der Aussprache meines türkischen Begleiters *lêlim* geschrieben; im arabischen Mund geht eher *im* am Ende in *in* über (*ibrâhîn* u. dgl.) als umgekehrt.

steinformation. — $4^h\ 47^m$ über den *delitschai*. — $4^h\ 50^m$ an einem Haus von *ḳazal uschaghy*.

$5^h\ 45^m$ wieder im Kloster.

26. Oktober.

$2^h\ 30^m$ fort nach SW. — $2^h\ 42^m$ über den *delitschai* auf einer einbogigen Brücke; durch *nūḥ uschaghy*, dann durch *ḳaraaḥmedli*, nach S; von $2^h\ 50^m$ bergauf. — $3^h\ 1^m$ auf dem Sattel, der zum *garga gedigi* führt; etwa 10^m links der Pik *tschataltepe* (vgl. 22/10 $4^h\ 18^m$), rechts der bedeutend höhere *göl dāghy*, jenseits eines Thales, welches selbst zum Teil durch einen kleinen, gleich rechts am Sattel liegenden Pik verdeckt ist; wir befinden uns auf der Strafse nach *tejek*; das *üdsch öjren tepe* ziemlich genau im S vor uns. — $3^h\ 25^m$ auf dem Pafs *garga gedigi*; von hier soll bis *tejek* noch 25^m Wegs sein; das Kloster 34°; die nahe (in Luftlinie etwa 10^m) Spitze des kegelartigen *üdsch öjren* oder *üdsche öjren*, das nach beiden Seiten steil abfällt, 113°; die Abhänge desselben 162° und 65°; mein Führer bemerkt ausdrücklich, dafs der Name nichts mit *ütsch* = drei zu thun hat; der *kürd jūsuf*-Berg, 43,5°; der *dembel* (ein *bel*, Pafs?) hinter dem *kürd jūsuf*-Berg, 34°; eine hohe Bergspitze, die mir als *ḳuschdschu* bezeichnet wird (vgl. $4^h\ 17^m$) 29°; *göl dāghy*, dessen Spitze nur etwa 20^m in Luftlinie entfernt scheint, zwischen 275° und 320°. Halt.

$3^h\ 49^m$ fort von dem Pafs zu einem Punkt am südlichen Abfall des *üdsch öjren* unter 133°; zuerst auf einem Weg, dann weglos, sehr steil bergauf; bald zeigt sich die Unmöglichkeit weiter zu kommen; nach rechts ab zu einem tiefer gesehenen Weg; auf diesem unter etwa 166°, ziemlich eben, am südlichen Rand des Berges entlang, immer durch sehr dichtes Gebüsch. — $4^h\ 9^m$ Lichtung auf einem Bergvorsprung unter dem Felskegel, der nur noch etwa 60 m höher, aber ersichtlich sehr schwer zu erklimmen ist; auf dem Vorsprung eben auf den Abfall desselben in die Ebene zu. — $4^h\ 12^m$ sanft bergauf. — $4^h\ 13^m$ ein Grab, genannt das Grab des Hasgara (Haskara?), nach einem Muslim aus *ekbez*, der vor etwa 60 Jahren hier einen Garten angelegt hat und vor etwa 50 Jahren hier gestorben und begraben ist. Dieser Bergvorsprung fällt auf beiden Seiten ziemlich steil ab, rechts zum *garga gedigi deresi*, links zu einem Thal, welches zwischen dem *üdsch öjren* und dem *kürd jūsuf* liegt, und in dessen Fortsetzung nach der Ebene hin der *puñar baschy* sichtbar ist; bei dem Grabe des Hasgara ist der Rücken etwa 25 m breit; um einen besseren Punkt für Visuren zu gewinnen, auf dem Rücken weiter vor; $4^h\ 17^m$ dicht an den ziemlich steilen Abfall in die Ebene; Visuren: Kaserne von *chāṣṣa* 158,5°; genau in derselben Richtung die mittlere, kleinere Spitze des *kör oghlunuñ geri*; die gröfsere desselben 150,5°; der ganze *kör oghlunuñ*

geri, der nicht mit dem *kürd dāgh* zusammenhängt, sondern selbständig aus der Ebene aufsteigt, zwischen 140° und 170°; die *mughyr*-Spitze des *gjaur dāgh*[1]) 239°; *göl dāghy* 299°; Spitze des *üdsch öjren* 351°; *ḳuschdschu* 23°; *kürd jūsuf* etwa 30°; ein beschneiter Gipfel des Taurus, in weiter Ferne, 26,5°; die beiden Spitzen des grofsen *ḳatyranlyḳ* 52° und 54°, die des kleinen 56° und 79°; Spitze des *ballyḳ* 88°; das Schlofs des Hadschi Ömer oghlu auf einem Pik des *kürd dāgh* (d. i. *ḥaṣer*; vgl. 2^h 20^m) 91,5°; das nicht sichtbare *ḳarabābā* wohl unter 136°; in der Ebene glänzt der Lauf des *hopuruñ* (vgl. 28./10. 10^h 11^m *hopunuñ*) *tschaijy*, der sich in den *ḳaraṣu* ergiefst, welch letzterer westlich vom *ḳarabābā geri* fliefst; von der Ebene zwischen unserem Punkt und dem *kürd dāgh* ist etwa die westliche Hälfte Ackerland, die östliche Wald; weiter nach N ist alles Ackerland; die Spitze des *tschaḳal bükunüñ geri* [vgl. 2^h 20^m] 65°; das *kürd geri*, auf dessen Spitze ein Wachtposten liegt [vgl. 23./10. 3^h 45^m] und über welches die Strafse von *iṣlāḥīje* geht, 46°.

5^h 10^m fort. — 5^h 14^m bei dem Hasgara-Grab; zu Fufs. — 5^h 28^m auf dem *garga gedigi*. Halt.

5^h 32^m zu Pferd bergab; auf einem anderen Weg, als dem gewöhnlichen, zurück: uns mehr links haltend, lassen wir den 3^h 1^m gleich rechts am Sattel gesehenen Pik, der nun links bleiben sollte, rechts; am Abhang des *göl dāghy* ein wenig bergan; Dieser Weg ist etwas kürzer, aber beschwerlicher. — 6^h wieder auf dem alten Weg. — 6^h 3^m erstes Haus von *ḳara aḥmedli*. — 6^h 10^m über die einbogige Brücke des *delitschai*. — 6^h 25^m beim Kloster; auf dem ganzen Rückweg ziemlich schnelles Marschtempo.

27. Oktober.

Visuren vom Kloster aus: *garga gedigi* 213°; Spitze des *üdsch öjren* 208°; Spitze des *tschataltepe* 197°; drei hohe Spitzen des *gjaur dāgh* 274°, 355,5° und 25°. — (Schlufs folgt.)

---

1) identisch mit dem vom Pik am *gezbel*-Pafs aus gesehenen *asardede* (s. 25./9. 1^h 55^m)?

Für die Redaktion verantwortlich: Hauptmann a. D. Kollm in Charlottenburg.

Selbstverlag der Gesellschaft für Erdkunde. Druck von W. Pormetter in Berlin.

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN.

Band XXIX — 1894 — No. 3.

Herausgegeben im Auftrag des Vorstandes
von dem Generalsekretär der Gesellschaft

Georg Kollm,
Hauptmann a. D.

Inhalt.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1894.

LONDON E. C.
SAMPSON LOW & Co.
Fleet-Street.

PARIS.
H. LE SOUDIER.
174 & 176. Boul. St. Germain.

Veröffentlichungen der Gesellschaft im Jahr 1894.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXIX (6 Hefte),

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXI (10 Hefte).

Preis im Buchhandel für beide: 15 M., Zeitschrift allein: 12 M., Verhandlungen allein: 6 M.

Beiträge zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde werden mit 50 Mark für den Druckbogen bezahlt, Original-Karten gleich einem Druckbogen berechnet.

Die Gesellschaft liefert keine Sonderabzüge; jedoch steht es den Verfassern frei, solche nach Übereinkunft mit der Redaktion auf eigene Kosten anfertigen zu lassen.

Alle für die Gesellschaft und die Redaktion der Zeitschrift und Verhandlungen bestimmten Sendungen — ausgenommen Geldsendungen — sind unter Weglassung jeglicher persönlichen Adresse an die:

„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW. 12, Zimmerstr. 90“,

Geldsendungen an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Geh. Rechnungsrat **Bütow, Berlin W. Leipziger Platz 13**, zu richten.

Die Geschäftsräume der Gesellschaft — Zimmerstraße 90. II — sind, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, täglich von 9—12 Uhr Vorm. und von 4—8 Uhr Nachm. geöffnet.

Die Fjordbildungen.

Ein Beitrag zur Morphographie der Küsten.

Von P. Dinse.

(Hierzu Tafel 4—6.)

Einleitung.

Das letzte grofse Zeitalter der Entdeckungen wird in unseren Tagen zu Ende gehen. Die Erforschung der Länder und Meere in der alten und neuen Welt ist nahezu vollendet, so dafs eine räumliche Erweiterung der Erdkunde anders als in bescheidenen Grenzen bald nicht mehr möglich sein wird.

Die Aufgaben der wissenschaftlichen Erdkunde sind aus diesem Grund im Lauf der letzten Jahrzehnte andere geworden. Das einst von ihr verfolgte Ziel war die Feststellung des Thatsächlichen, die Kenntnis und Beschreibung der auf der Erdoberfläche vorkommenden Formen. Die Entdeckungsreisen lieferten ein stetig anwachsendes Material. Bald erkannte man die ungeheure Mannigfaltigkeit der Formgebilde auf der Erdoberfläche und gelangte zum Bewufstsein der Notwendigkeit einer systematischen Ordnung des aufgespeicherten reichen Schatzes von Beobachtungsergebnissen.

Diese Sichtung geschah zuerst nach der unvollkommenen Methode der Gruppierung des gewonnenen Materials nach räumlichen Gesichtspunkten zum Zweck der encyklopädischen Beschreibung bestimmter Erdräume[1]). Als dann eine immer reicher werdende Fülle vergleichbaren Beobachtungsmaterials zuströmte und der Blick sich so erweiterte, schritt man von dieser synthetischen Verarbeitungsmethode zu einer höheren, analytisch zu nennenden Art geographischer Darstellung fort. Man lernte die mehr oder minder willkürlichen Erdraumsschranken übersehen, man begann die Gesamtheit des durch Beobachtung und Messung gewonnenen, in chorographischen Beschreibungen niedergelegten Materials zu betrachten, man fand gewisse allgemeine, für Forschung und Darstellung verwendbare leitende Gesichtspunkte auf.

Diese Art der Sichtung ist die zur Zeit allgemein anerkannte Ver-

[1]) v. Richthofen, Aufgaben und Methoden, 1883, S. 31 f.

arbeitungsmethode. Ihr Ergebnis ist die „allgemeine Geographie" unserer Lehrbücher. Durch vergleichende Betrachtung der Erscheinungen auf der ganzen Erdoberfläche hat man gewisse Kategorien und unter diesen wieder bestimmte Typen der Formgebilde kennen gelernt. Man bemüht sich, in diese die verwirrende Fülle des Stoffes einzuordnen. Seit mehr als zwei Jahrhunderten arbeitet man hieran, und manche mustergültige Versuche weitgehender Systematisierung sind die Erfolge, welche diese Thätigkeit gezeitigt hat. Von einem abschliefsenden Ergebnis sind wir aber noch sehr weit entfernt. Noch immer gelingt es, neue Typen aufzufinden; bei der doch immerhin noch oberflächlichen Kenntnis der Erdräume ist der von bestimmten Gesichtspunkten ausgehenden Spekulation der weiteste Spielraum gelassen; vor allem aber fehlt es überall an der genauen Kenntnis der das eigentliche Wesen eines anerkannten Typus ausmachenden Merkmale.

Trotzdem hat man sich in unseren Tagen eine noch höhere Aufgabe gestellt. Indem nämlich die systematisierende, auf geographische Vergleichung begründete Betrachtungsweise naturgemäfs zur Erkenntnis von Wirkungen führt, die unter gleichen Bedingungen regelmäfsig wiederkehren, und so zur Auffindung allgemein gültiger Gesetze verhilft, veranlafst sie zur Annahme der Existenz eines stets obwaltenden Verhältnisses zwischen Ursache und Wirkung. Die Geographie hat auch ihrerseits teilgenommen an der neuen Richtung der Naturgeschichte, deren Grundzug nicht mehr die reine Beschreibung, sondern die Erklärung von Erscheinungen ist. In einer Art historischer Auffassung schildert sie nicht mehr chorographisch, wie die Dinge sind, sondern chorologisch, wie sie geworden sind, in welcher Weise die verschiedenen Kräfte, mannigfach kombiniert, zur Entstehung der wechselnden Formen und Erscheinungen zusammengewirkt haben.

Die erstaunliche Vervollkommnung der technischen Hülfsmittel und die grofsen Fortschritte der Naturwissenschaften in dem letzten Jahrhundert haben die ergebnisreiche Verfolgung dieses Ziels ermöglicht. Schon viele treffliche Arbeiten haben an ihrem Teil ihr Ziel, die morphologische Erfassung der Erscheinungen auf der Erdoberfläche, erreicht, schon mancher der auf dem Weg der Analyse aufgefundenen Typen ist genetisch aufgefafst und erklärt worden. In den weitaus meisten Fällen jedoch scheitern die Versuche, eine Kategorie von Formenerscheinungen unter Berücksichtigung des Kausalverhältnisses zu betrachten, an dem ungenügenden Stand des zu Grunde liegenden Materials.

Wenn wir heute die allgemeine Geographie als den Kampfplatz oft sehr weit auseinander gehender Theorien erkennen, so ist dies eine Folge unserer noch mangelhaften Kenntnis. Ein schon häufig citiertes Wort

Leopold von Buch's weist darauf hin, dafs, so lange es noch möglich sei, bei der Erklärung eines physikalischen Phänomens gleichsam eine Wahl zwischen mehreren Erklärungsarten zu gestatten, unsere Kenntnis dieses Phänomens noch nicht für vollständig und erschöpft gelten könne. Es fehlt in der That auch nach jahrhundertelanger Arbeit noch an gutem Material, an der für die Lösung verwickelter Probleme nötigen Basis einer hinreichenden Menge von Beobachtungen und Messungen.

Diesem Mangel mehr und mehr abzuhelfen, schickt man in unserer Zeit Expeditionen aus, nicht zu Entdeckungszwecken, sondern um der Wissenschaft als solcher zu dienen, weniger zur Erweiterung, als zur Vertiefung unserer Kenntnisse. Der Thätigkeit daheim bleibt es dann vorbehalten, durch Prüfung und Bearbeitung der Ergebnisse dem Ziel, der morphologischen Auffassung der Erscheinungen, nachzustreben.

Die nachfolgende Abhandlung beschäftigt sich mit der Erörterung eines Themas, welches wohl mit am meisten umstritten ist, mit der Frage der Fjordbildungen. Sie will keinesfalls den Versuch wagen, den Streit um die Ursachen derselben zu entscheiden; es ist dies zur Zeit geradezu eine Unmöglichkeit, da es eben noch völlig an der genügenden Menge guten Beobachtungs- und Messungsmaterials fehlt. Der Verfasser hält es für seine Pflicht, sich der Ableitung allzu positiver Schlufsfolgerungen zu enthalten, zumal da ihm eine auf Autopsie gegründete Kenntnis der Fjordbildungen leider gänzlich abgeht. Da aber die in einer später zu veröffentlichenden Abhandlung versuchte Kritik der bisher aufgestellten Theorien ohne Parteinahme für eine bestimmte Ansicht ein farbloses Bild geben würde, so möge schon hier ausgesprochen sein, dafs diese Parteinahme zu Gunsten einer gemäfsigten Glacialerosionstheorie erfolgt ist. Dem Verfasser ist es ergangen, wie schon manchem anderen, der sich mit ähnlichen Problemen befafste. Im Anfang der Glacialerosionstheorie durchaus abgeneigt, ist er im Lauf der Zeit zu der Überzeugung gelangt, dafs nur mit ihrer Hülfe die Mehrzahl der bei den Fjordbildungen nachweisbaren Erscheinungen befriedigend erklärt werden kann.

Ihre Hauptaufgabe sieht die vorliegende Arbeit in einer durch Anwendung der vergleichenden Methode zu erreichenden Feststellung des Fjordtypus. Ihre Thätigkeit verläuft zum grofsen Teil innerhalb des Rahmens der analytischen Betrachtungsweise der allgemeinen Geographie. Jedem, der sich einmal auch nur flüchtig mit der Frage der Fjordbildungen beschäftigt hat, wird sicherlich die aufserordentliche Dürftigkeit des allen theoretischen Ausführungen zu Grunde liegenden Materials aufgefallen sein. Überall dieselben wenigen Beispiele! Überall wiederkehrend dieselben Vermutungen, die gleichen auf unerwiesenen

Voraussetzungen aufgebauten Schlüsse. Der Verfasser möchte im folgenden dem bestehenden Widerstreit der Ansichten durch eine Zusammenstellung und Verarbeitung des aus Karten und der Literatur zu entnehmenden Materials eine zum Teil neue, jedenfalls sicherere Grundlage geben. Er hofft auf diese Weise zur Klärung der Anschauungen beitragen und eine endgültige Lösung des Problems vorbereiten zu können.

1. Übersicht über die wichtigsten Fjordregionen.

Der Begriff „Fjord" ist weder dem Inhalt noch dem Umfang nach genau festgestellt, obschon seit nunmehr fünfzig Jahren die Fjordküste als ein besonderer Küstentypus Aufnahme in jedes Werk allgemein geographischen Inhalts, in jedes Handbuch, sei es nun der Geologie oder der Geographie oder der Ozeanographie, gefunden hat.

Die morphographischen Eigentümlichkeiten gewisser Meeresbuchten waren natürlich schon früh von aufmerksamen Reisenden beachtet worden. Cook[1]) wie Darwin[2]) hatten sie bei ihren Besuchen des Feuerlandes kennen gelernt. Die Aufstellung des Typus verdankt man jedoch erst dem amerikanischen Geologen James D. Dana.

In den Jahren 1838—42 begleitete derselbe die grofse Expedition des Admirals Charles Wilkes, die von der Regierung zu Washington zur Erforschung der pazifischen Küste Amerikas und einiger Inselgruppen des Grofsen Ozeans ausgesandt wurde, und hatte hierbei Gelegenheit, sowohl den südlichsten Teil der südamerikanischen Anden-Küste, als auch das Küstengebiet von Britisch-Kolumbia kennen zu lernen. Heimgekehrt, veröffentlichte er in dem offiziellen Reisebericht der Wilkes' Exploring Expedition[3]), ebenso wie später in dem American Journal of Science einige kleine Abhandlungen über die Eigentümlichkeiten der Formen, die er an den beiden erwähnten Küstenstrecken beobachtet hatte und die er zuerst mit den in Norwegen und Schottland schon längst bekannten Fjorden auf eine Stufe stellte.

In allen diesen Arbeiten definierte er die Fjorde[4]) als enge Kanäle, die wie künstliche Wasserstrafsen in das Land bis zu einer grofsen Entfernung von der Küste einschneiden. Er machte dann auch noch

---

[1]) Peschel, Neue Probleme. 2. Aufl. 1876, S. 20.

[2]) Darwin, A naturalist's voyage. New edition 1890, S. 199.

[3]) Dana, U. S. Exploring Expedition under the command of Charles Wilkes, Vol. X: Geology. Philad. 1849, S. 675—678.

[4]) Dana a. a. O. S. 675.

auf die grofse Tiefe dieser Einschnitte, die Steilheit der Wände über und unter dem Wasserspiegel und endlich auf das durch das gesellige Auftreten derselben geschaffene unregelmäfsige Netzwerk von Wasserverbindungen aufmerksam[1]).

Siebzehn Jahre später veröffentlichte, ohne Dana's Arbeiten zu kennen, O. Peschel als einen Teil seiner „Neuen Probleme zur vergleichenden Erdkunde" den Abschnitt über die Fjordbildungen[2]), der unter allen Abhandlungen des geistreichen und gewandten Verfassers als der beste gilt. Er begann mit den Worten: „Fjorde sind steile und tiefe Schluchten an Festlands- und Inselküsten. Sehr häufig dringen diese Einschnitte senkrecht oder unter sehr steilen Winkeln in das Land hinein." Peschel erhob natürlich nicht den Anspruch, mit diesen wenigen Worten eine richtige Definition zu geben; da er aber leider verabsäumt hat, am Ende seines Aufsatzes, nachdem er mit Hülfe seines vergleichenden Verfahrens zu manchem wichtigen Ergebnis gekommen war, eine alle wesentlichen Merkmale berücksichtigende, kurz zusammengefafste Begriffsbestimmung anzufügen, so war es nicht anders möglich, als dafs diese wenigen der Abhandlung vorangestellten Worte verwirrend wirken mufsten. Dana und Peschel haben es durch ihre Definitionen verschuldet, dafs manche Darsteller der Küstenformen bestimmt wurden, den Fjordcharakter, den jene durch ihre weiteren Deduktionen nur für ganz bestimmte Küstenstrecken annahmen, den verschiedenartigsten Küstenteilen beizulegen. So hat F. G. Hahn in seinen „Inselstudien" überall, wo er ein Eingreifen des Meeres in der Gestalt zackiger Meeresbuchten und eine damit in Zusammenhang stehende Abgliederung von Inseln gewahrte, von Fjorden und fjordähnlichen Gebilden gesprochen, und zwar ohne einen Unterschied zwischen beiden Bezeichnungen zu machen. Ähnlich finden wir es bei S. Günther[3]), und auch A. Supan rechnet in seinen „Grundzügen der physischen Erdkunde"[4]) manche Küsteneinschnitte und Meeresstrafsen, die Dana und Peschel nicht genannt hatten, zu den Fjordbildungen.

In neuester Zeit hat dann F. von Richthofen[5]) versucht, durch Einführung des Unterschiedes zwischen Fjorden und Rias die Verwirrung zu beseitigen. Diese Unterscheidung hat bisher noch nicht

---

1) American Journal of Science Ser. II 7, 1849, S. 377—380.

2) Peschel a. a. O. S. 9ff.

3) Handbuch der Geophysik und physikalischen Geographie II, 1885, S. 463—465.

4) S. 200—203.

5) von Richthofen, Führer für Forschungsreisende, 1886, S. 306—310.

Aufnahme in die Lehrbücher finden können. Th. Fischer hat sie in seinen Marburger Vorlesungen über „Allgemeine Geographie“ angenommen; auch die Karte „Seetiefen, Küsten, Häfen u. s. w.“ in Berghaus' „Physikalischem Atlas“[1]) trennt die beiden Küstentypen. Von anderer Seite ist sie dagegen abgelehnt worden[2]), und die folgende Erörterung möchte zeigen, dafs eine scharfe Trennung zwischen Fjord- und Rias-Typus zwar natürlich geboten, aber etwas anders zu begründen ist, als F. von Richthofen dies thut.

Der beste Weg, um zur Klarheit über die Verbreitung der Fjordküste zu kommen und eine genaue Definition des Begriffes „Fjord“ zu geben, wird der sein, dafs man zunächst die morphographischen Eigentümlichkeiten derjenigen Küsteneinschnitte, die allgemein als dem Fjordtypus zugehörig anerkannt sind, genau betrachtet und darauf mit Benutzung der hierdurch gewonnenen Ergebnisse die Erdgegenden und Küstenstrecken, für die Hahn, Günther, Supan u. a. den gleichen Charakter in Anspruch nehmen, auf ihre Zugehörigkeit hin prüft. Wenn wir auf diese Weise manche obiger Meeresbuchten als fjordartige, die meisten dagegen als zwar fjordähnliche, aber doch in wesentlichen Punkten von den wahren Fjorden verschiedene Bildungen erkannt und damit die Grenzen der Fjordverbreitung kennen gelernt haben, wird sich die Erörterung leicht zu dem Historischen der Fjordtheorien hinüberführen lassen.

Allgemein anerkannt ist der Typus der Fjordküste in Europa an der Westküste Norwegens und Schottlands, an der Nordwestküste Irlands und auf den Inseln des arktischen Inselringes, also auf Island, Spitzbergen, Franz Josefs-Land und Nowaja Semlja. Auf der westlichen Kontinentalinsel erkennt man den Fjordtypus allseitig an auf Grönland und den Inseln des arktischen Archipels; ferner an der Ostküste des amerikanischen Festlandes vom Kap Chidley bis zu den Küsten des Staates Maine bei Portland und an der Westküste von Alaska bis zur Grenze des englischen und amerikanischen Besitzes. In Süd-Amerika zerschneiden Fjorde die Anden-Küste von Puerto Montt und der Insel Chiloë bis zum Feuerland hinab. Australien scheint nur mit der Südinsel von Neuseeland und den Auckland-Inseln, wo schon vor Hochstetter und von Haast Dana Fjorde aufwies[3]), an der Erscheinung teilzunehmen. Afrika hat keine Fjordküste; ebenso müssen wir auch Asien vor der Hand übergehen. Dagegen sind auch auf den Inseln

1) Abteilung II: Hydrographie, Bl. IV.

2) J. Rein in seiner Besprechung von Harada, „Die Japanischen Inseln“. Verh. d. Ges. f. Erdk. z. Berlin, XVII, 1890, S. 551.

3) American Journal of Science Ser. II 7, 1849, S. 380.

des antarktischen Inselringes wie auf denen des arktischen allgemein Fjordbildungen beobachtet worden, ja die Fjordbuchten von Kerguelen gelten mit als die am typischsten ausgestalteten.

Es liegt nun in der Natur der Sache, dafs wir uns im folgenden nur auf diejenigen Gebiete zu beschränken haben werden, die nach dem Stand ihrer Erforschung einige Aussicht gewähren, dafs wir in ihnen die Eigentümlichkeiten der Fjordformen deutlich erkennen können. Es sind dies hauptsächlich Norwegen, Schottland, Irland, und soweit es bekannt ist, auch Grönland; in Amerika die Küste von Neu-Fundland, Maine und Britisch-Kolumbia und in Australien Neu-Seeland. Nur für die Fjorde dieser Gegenden steht uns ein einigermafsen befriedigendes Kartenmaterial zu Gebot. Die anderen Fjordgebiete werden nur selten zum Vergleich und zum Erweis ihrer gleichen Gestaltung herangezogen werden können.

Es wird die späteren Betrachtungen erleichtern, wenn wir schon hier am Anfang unserer Darstellung eine möglichst kurz gefafste allgemeine Schilderung der wichtigsten, durch Fjordbildungen ausgezeichneten Küstengebiete zu geben versuchen. Die Rücksicht auf die späteren Erörterungen mag die Auswahl derselben erklären und die ungleiche Behandlung entschuldigen.

Norwegen und Schottland mit den Gruppen der Shetlands, Orkneys und Hebriden sowie einem Teil von Wales und Irland sind Stücke eines grofsen Gebirgszuges, der, von E. Suefs das Kaledonische Gebirge genannt[1]), in vordevonischer Zeit durch eine nordwestlich gerichtete Bewegung in Falten gelegt und erhoben wurde. Er besteht demgemäfs fast ausschliefslich aus Felsarten des archaischen und paläozoischen Zeitalters.

Dieses Gebirge wurde nach der Ansicht von E. Suefs später durch Versenkungen, von denen gewaltige Brüche an der schottischen und norwegischen Küste Zeugnis geben, in drei Teile zerlegt. Das Meer, welches heute Norwegen und Schottland und dieses von Irland trennt, liegt auf dem in die Tiefe gesunkenen Gebirgsteil.

Der gebirgige Teil der Skandinavischen Halbinsel besteht seinem geologischen Bau nach aus zwei deutlich unterschiedenen Zonen. Die eine ist die archaische Zone des äufsersten Nordwestens, die über die Halbinseln und Inseln, von Magerö über Kvalö, Sorö und Sjeiland bis zum Vest-Fjord zu verfolgen ist und dann auf die Inselreihe der Lofoten hinübersetzt. Eine Linie leicht erkennbarer Dislokationen trennt dann nach Osten dieses westliche Gneisgebiet von dem fest-

[1]) E. Suefs, Antlitz der Erde II, 1888, S. 92 f. Ich folge für die geologischen Bemerkungen im wesentlichen dessen Ausführungen.

ländischen Hauptteil des norwegischen Gebirgslandes. Dasselbe besteht aus einem archaischen Unterbau mit einer Decke untersilurischer Felsarten. Während es sich aber im Norden als ein Tafelland darstellt, legen sich weiter im Süden schon von der Gegend des Ostufers des Vest-Fjordes ab die geschichteten Gesteine in lange Falten, aus deren Antiklinalen die Gneise und Granite des Unterbaus hervortreten. Dieses Faltungsgebiet nimmt gegen Süden an Breite zu, bis es in der Gegend des Hardanger-Fjordes das ganze südliche Norwegen ausfüllt. Hier streichen die Falten südwestlich gegen das europäische Nordmeer aus. Die Ostgrenze dieses ganzen Gebietes bildet die flache Auflagerung der silurischen Schichten auf die archaische Tafel des baltischen Schildes.

Die heutigen Formen dieses Berglandes entsprechen nun in keiner Weise dem nach dem geologischen Bau zu erwartenden Aussehen. Man ist über den orographischen Gesamtcharakter des skandinavischen Gebirges lange im Unklaren gewesen[1]). Nachdem die Ansicht von der Existenz eines einheitlichen langen und wilden Gebirgszuges, des Kjölen, aufgegeben war, hat lange Zeit hindurch der Forsell'sche Vergleich mit einer brandenden Sturmwelle grofsen Beifall gefunden. Auch Suefs hielt früher die Halbinsel für eine einzige ungleichförmige Falte von grofser Amplitude[2]). Die neueren Forschungen haben zu einem etwas abweichenden Ergebnis geführt. A. Helland teilte nämlich[3]) denjenigen Teil der Halbinsel, der die am auffälligsten wechselnden Formen des Reliefs zeigt, durch parallele Linien in eine Anzahl gleich grofser Quadrate, ermittelte die höchsten Erhebungen in denselben und verglich dann diese Höhen. Es ergab sich das einfache Gesetz, dafs von der Westküste an nach Osten jedes Quadrat eine höhere Erhebung aufweise als das vorangegangene, und dafs dieses Verhältnis sich fortsetze bis zu einer bestimmten Linie, von der aus dann nach Osten die Höhe wieder abnähme. Er erklärte Norwegen für ein Plateau, das von einer bestimmten Kammlinie aus sich im südlicheren Teil nach Osten und Westen, im nördlicheren mehr nach Nordwesten und Südosten abdache. Die Linie gröfster Erhebung zeigte sich völlig unabhängig vom geologischen Bau des Landes.

Da also hierdurch klargestellt war, dafs die durch eine energische Faltung bedingten Formen bis auf eine gewisse, flach ansteigende, gerundete Wölbung beseitigt worden sind, so wurde es hiermit wahr-

---

[1]) F. G. Hahn, Schweden und Norwegen. Länderkunde von Europa II 1, 1890, S. 316f.

[2]) Suefs, Entstehung der Alpen, 1875, S. 151.

[3]) Penck, Norwegens Oberfläche. Ausland 1882, S. 190.

scheinlich, dafs Norwegen als ein gewaltiges Abrasionsgebirge aufzufassen sei. Über die Zeit der Abrasion läfst sich sicheres noch nicht festsetzen; doch scheint seit der Juraperiode das Abrasionsplateau nur noch der Arbeit der atmosphärischen Agentien ausgesetzt gewesen zu sein.

Heute fällt dieses grofse durch Abrasion geschaffene Rumpfgebirge in der Gestalt eines mäfsigen Steilrandes zum Niveau des europäischen Nordmeeres hin ab. Dieser Steilabfall ist aber in einem aufserordentlich hohen Grad zerrissen und zertrümmert, so dafs man nur schwer die einstige unverletzte Küstenlinie wieder herzustellen vermag. Der Festlandsrand selbst ist durch weiteingreifende Buchten in eine Folge fast unzähliger Halbinseln und Vorgebirge zerteilt. Den Inselkranz nennen die Norweger *skjaergaard*, die Schärenflur; die einschneidenden Meeresbuchten führen meist den Namen *fjord*, die Wasserstrafsen zwischen dem Festland und den Inseln und zwischen diesen selbst den Namen *sund*. Eine Konsequenz der Benennungen ist allerdings nicht zu bemerken; denn häufig findet man auch für offene Strafsen den Namen *fjord*, und auch andere Bezeichnungen, wie *sjö* und *bollen* sind vielfach angewandt.

Fjordbildung, Halbinselabschnürung und Inselabtrennung treten überall miteinander verbunden auf, aber der Reichtum und die Mannigfaltigkeit der Inselwelt hängt nicht allerorten von dem Mafs der Grofsartigkeit der Fjordbildung ab. Ganz glatt verlaufende Küstenstrecken und völlige Inselarmut sind in Norwegen ungemein selten. Man findet beide eigentlich nur an der durch den Wogenprall des Ozeans gefahrvollen und unwirtlichen Küste Jäderen und an deren südlicher Fortsetzung bis zum Eingang des Flekke-Fjord kurz vor der Halbinsel von Farsund, an der nur die Insel Ekerö am Eingang des Ekersundes bemerkenswert ist. Aber auch der übrige Teil der norwegischen Südküste bis zur Einfahrt in die grofse Bucht von Kristiania scheint seine ursprüngliche Form annähernd bewahrt zu haben. Mit Ausnahme der kurzen Strecke zwischen Farsund und der Landzunge des Kap Lindesnaes, welche eine gewisse Anhäufung von Einschnitten aufweist, ist hier die Fjordbildung und Auflockerung in Inseln unbedeutend und ohne typische Formen.

Vom Eingang des bei Stavanger sich öffnenden Bukken-Fjordes bis zu der das Nordkap tragenden Insel Magerö erreicht dagegen die Zertrümmerung des Steilabfalls der Küste ihren höchsten Grad. Diese ganze Strecke zerfällt in zwei grofse Teile, die durch den kurzen Teil zwischen dem Eingang des Trondhjem-Fjordes und dem Folden-Fjord und dem Vigten-Archipel von einander geschieden werden. An Grofsartigkeit der Küstenentwickelung stehen sich beide Teile gleich. Doch während

der südlichere, also der Kreisbogen zwischen Bukken-Fjord und Trondhjem-Fjord, in den die bekanntesten Fjorde, der Hardanger-, Sogne-, Nord- und Romsdals-Fjord einschneiden, in seinen Inseln sich ziemlich allmählich herabsenkt, tritt in den nördlichen, um so auffallender je weiter man nach Norden kommt, auf dem Festland wie auf den Inseln, die wilde Alpenwelt des nordwestlichen Gneisgebiets in steilen Abfällen unmittelbar an die Küste heran. Vom Salten-Fjord und dem Beginn der Inselreihe der Lofoten bis hinauf zum Alten-Fjord ist der Formenreichtum am gröfsten.

In dem kurzen Zwischenraum, der den nördlichen und südlichen Teil scheidet, ist die Zerstückelung der Festlandsküste durch Fjorde gering; dagegen ist hier die Schärenflur das Gewirr kleiner und kleinster Inseln, Klippen und kaum sichtbarer Riffe, am grofsartigsten entwickelt. Im Gegensatz zu diesem Teil ist die Nordküste Skandinaviens zwar fjordreich, aber inselarm. Weite lange Meeresbuchten schneiden hier in das nur wenig gebirgige Land ein; ihre Ufer sind noch zackig und vielfach eingebuchtet; aber von Magerö ab nach Osten finden sich nur wenige niedrige Inseln von sehr geringem Umfang.

Die Länge der skandinavischen Küste beträgt nach einer Messung, welche die Einschnitte unberücksichtigt läfst, nur 4500 km; mit Einrechnung aller Buchten, Einschnitte und Fjorde würde sie sich nach Strelbitzky jedoch auf nicht weniger als 27 000 km, also um das Fünffache vermehren[1]). Nach Reclus[2]), der nur Norwegen betrachtet, lassen die Fjorde die Küstenlänge von 1900 km der ungenauen Messung auf 13 000 km anwachsen.

Der Grundbau des heute schottischen Teiles[3]) des alten Kaledonischen Gebirges läfst manche Analogie mit dem des skandinavischen Gebirges erkennen. Der Gneiszone der Lofoten entspricht in Schottland das Gebiet archaischer Felsarten, welches von Kap Wrath bis zum Loch Broom den Festlandsrand, weiter im Westen aufser der Inselreihe der Hebriden die Inseln Coll und Tiree bildet. Wie in Norwegen der Vest-Fjord, so liegt hier der Minch-Kanal auf diesem Gneisgebiet. Diese Zone wird nach Südosten begrenzt durch eine Linie heftiger Störungen, die auf dem Festland vom Loch Eriboll bis zum Loch Carron verläuft, dann einen Teil der Halbinsel Sleat von der vulkanischen Insel Skye abschneidet und sich zwischen Coll und Tiree einerseits und der Insel Mull andererseits fortsetzt. Südöstlich von

1) F. G. Hahn a. a. O. S. 327.
2) Reclus, La Terre II, 1869. S. 167.
3) Suefs, Antlitz der Erde II, 1888, S. 94 f.

dieser Linie bestehen die schottischen Hochlande bis zu der grofsen Bruchlinie, die vom unteren Clyde bis Stonehaven an der Ostküste verläuft, zum Teil aus metamorphischen Gebilden, welche sich einer genaueren Altersbestimmung entziehen, aber jedenfalls nicht jünger als Silur sind. Die Streichrichtung der sehr gestörten Schichtmassen, welche teilweise nach Nordwesten überschoben sind, ist im allgemeinen Südwest-Nordost. Aber auch hier sind die grofsen Erhebungen der Zeit bis zum Silur durch Abrasion zum gröfsten Teil beseitigt worden, so dafs der Rundblick von irgend einer Erhebung sofort feststellt, dafs sämtliche Kämme und Gipfel eine imaginäre, leicht gewölbte Fläche berühren.

Den Ostrand der Hochlande bilden zu einem großen Teil alte devonische rote Sandsteine, die auch die Orkneys und fast die ganzen Shetlands-Inseln zusammensetzen. Im Süden trennt sie der Graben der Lowlands, in dem neben diesen Sandsteinen auch die Gebilde der Karbonzeit durch eine Versenkung erhalten sind, von einem neuen silurischen, den Hochlanden sehr ähnlichen, nur niedrigeren Horst.

Die schottische Fjordküste beschränkt sich auf den westlichen und einen Teil des nördlichen Abfalles der Hochlande. Südlich von der Mündung des Clyde hören Fjordbildungen vollständig auf. Im allgemeinen ist der Charakter der schottischen Westküste dem der norwegischen gleich, doch ist hier die ehemalige Küstenlinie nicht so leicht wiederherzustellen als dort. Abgesehen von der Zerstückelung durch Fjorde scheinen in Schottland Verwerfungen, namentlich im südlichen Teil die beiden grofsen Bruchlinien, deren Zeugen im Inland die Linie des Kaledonischen Kanals und die südliche Begrenzungslinie der Grampian Mountains sind, die Formen der Küstenzone beeinflufst zu haben. Am besten entwickelt ist der Fjordtypus auf der westlichen Küstenstrecke zwischen der Insel Mull und Kap Wrath. Eine Schärenflur wie in Norwegen findet sich nicht; die gröfseren Inseln überwiegen. Nur die Inselkette der äufseren Hebriden erinnert durch ihren Inselreichtum an das Klippengewirr der Lofoten.

Auch das nordirische Fjordgebiet[1]) fällt völlig zusammen mit den Fortsetzungen des schottischen Berglandes, die in den Erhebungen von Donegal und den Rücken von Mayo und Connemara zu Tag treten. Die ursprünglichen Formen sind auch hier geschwunden; kein Centralmassiv, keine Bergkette erinnert noch an das Faltungsgebirge der Silurzeit Im Süden dieses südwestlich gerichteten Zuges breitet sich die grofse centrale Ebene Irlands, eine weite Tafel flachgelagerten Kohlenkalkes, aus. Wo diese Tafel an die Küste tritt, also in

[1]) Suefs a. a. O. S. 100.

der Galway-Bai und am Fufs der Mourne Mountains, endet die Fjordküste.

Die irischen Küsteneinschnitte sind gering an Zahl, von wenig ansehnlicher Gröfse und ohne besonders typische Formen. Die meisten Fjordbuchten sind bereits von den in sie einmündenden Flüssen zugeschüttet. Am zerrissensten sind die Küsten der Halbinsel von Connaught, wo sich sowohl Fjordbildung wie Inselabtrennung in reicherem Mafs vereint findet.

In Schottland wie in Irland bezeichnet man die in das Land eindringenden Meeresarme als *loch* (irisch: *lough*) = *lac*, *lacus*, und unterscheidet sie als *sealochs* von den Binnenseen, den *freshwaterlochs*.

Von den zu Europa zu zählenden Inseln des europäischen Nordmeeres und des Eismeeres mögen Spitzbergen und Nowaja Semlja hier nur erwähnt werden, da der ungenügende Stand der Erforschung derselben uns weder einen Überblick über den inneren Bau noch die äufsere Gestaltung möglich macht. Auch über die Inselgruppe der Faröer und Island nur einige wenige Worte! Die ersteren sind durch Sundbildungen völlig zerstückelt und gewähren dasselbe Bild wie die schottischen Inselgruppen der Orkneys und Shetlands. Im Gegensatz aber zu diesen zum gröfsten Teil aus devonischen Felsarten bestehenden Inseln ist es hier ein aus miocänen Eruptivgesteinen, meist Trapp, gebildetes, im Mittel 300 m hohes Plateau[1]), in welches die Fjorde eindringen. Island ist besonders im Nordwesten, weniger im Norden und Osten, durch Fjordbildungen ausgezeichnet. Es ist dies das Gebiet der älteren tertiären Basalte. Die Südküste dagegen, das Gebiet jungeruptiver Bildungen, ist flach und ungegliedert.

Die gewaltige Insel Grönland ist von allen Fjordgebieten dasjenige, in dem die Morphologie der Fjordbildungen am besten studiert werden kann. Leider ist aber sowohl der Bau des Landes als die Umrisse desselben bisher nur in den allgemeinen Grundzügen bekannt.

Die Zusammensetzung des grönländischen Gebirgslandes aus Gesteinen der ältesten Erdperioden, aus altem grauen Gneis, aus Glimmerschiefern, Hornblenden, Graniten und Syenit, läfst darauf schliefsen, dafs auch Grönland ein abradiertes Plateau ist; wenigstens haben sich deutliche Spuren einer Abrasion[2]) der einstigen nordöstlich gerichteten Falten fast überall im Westen bis zum Humboldt-Gletscher hinauf auffinden lassen. Auf dem abradierten Grundbau haben sich an einzelnen Stellen, so namentlich an der Westküste von der Disko-Insel und der

---

[1]) Baumgartner, Island und die Faröer, 1889, S. 58.

[2]) Suefs a. a. O. II, S. 89 ff.

Halbinsel Nugsuak ab nördlich, Ablagerungen der Kreide- und Tertiärzeit unter einer Basaltdecke erhalten und bilden dort einen dem Gneisgebirge vorgelagerten Küstensaum. Über den südlichsten Teil der Ostküste hat die letzte Veröffentlichung Nansen's[1]) einigen Aufschlufs gebracht und nachgewiesen, dafs über den aus Gneis bestehenden Grundbau einige Syenitgruppen hoch aufragen. Die Küste Grönlands mufs nach allen Berichten und nach den genauen dänischen Seekarten ein der norwegischen im wesentlichen analoges Bild gewähren. Die Ostküste ist uns zur Zeit noch sehr mangelhaft bekannt; doch wissen wir, dafs aufser vielen kleinen Einschnitten grofse Fjorde, wie der Sermilik, der Scoresby- und der Franz Josefs-Fjord, in das unbekannte Innere einschneiden. An der besser bekannten Westküste ist der südliche Teil am meisten zerstückelt. Von der Disko-Bucht ab, also in dem erwähnten nördlichen Trappgebiet, nimmt der Reichtum an Fjordeinschnitten ab; doch schneiden auch hier noch einmal der Fjord von Umanak und die etwas nördlicheren Fjorde zwischen den beiden Halbinseln Nugsuak und Svartenhuk bis zum Uvkusigsats-Fjord tief in den eisfreien Gneisrand ein. Nach der langen Küstenstrecke der Melville-Bai, die nach den bisherigen Berichten wenn auch nicht völlig ungegliedert, so doch buchtenarm zu verlaufen scheint, weisen dann die östlichen Küsten des Smith- und Kennedy-Sundes wieder eine grofse Anzahl kleinerer und mehrere grofse Fjordeinschnitte auf.

Wie ähnlich der Gesamteindruck der südlichen Fjordregion dem der norwegischen Küste ist, dafür diene die Schilderung eines Norwegers als Zeugnis. Nansen beschreibt das Bild der Küstenzone am Ausgang des Ameralik-Fjordes mit folgenden Worten: „In den Strahlen der untergehenden Sonne sahen wir das Meer, die vielen gröfseren und kleineren Inseln vor uns liegen. Die weichen gesättigten Farbentöne des Himmels spiegelten sich im Meer wieder, das die dunklen Inselchen und Schären umwogte. Wir hielten mit dem Rudern inne, — ein Gefühl der Heimat überkam uns. Genau so liegen die wetterzerklüfteten Inseln daheim im Meer. Der aufspritzende Meeresgischt, der liebkosende Sonnennebel umgiebt sie, und dahinter erhebt sich das Land, erstrecken sich die Fjorde. Kein Wunder, dafs unsere Vorfahren sich von diesem Land angezogen fühlten!“[2])

Das Fjordgebiet des amerikanischen Ostens gehört in seinem nördlichen Teil, also auf Baffins-Land und auf Labrador, dem selbständigen hohen Gneisgebirge an, welches die silurische und

[1]) Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. F. Nansen's Durchquerung von Grönland 1888. Peterm. Geogr. Mittlgen, Erg.-Heft 105. 1892. S. 53—64.

[2]) Nansen, Auf Schneeschuhen durch Grönland II, 1891, S. 196.

devonische Umrandung des kanadischen Schildes vom Meer trennt. Dieses alte Gebirge ist fast auf seiner ganzen Erstreckung von Fjorden zerstückelt. Die Entwickelung ist am grofsartigsten an den Küsten der Cumberland-Halbinsel auf Baffins-Land. Gegen Süden werden die Einschnitte kleiner; doch ist gerade das südliche Labrador wieder besonders fjord- und inselreich. Leider genügen aber die Untersuchungen dieses ganzen Gebietes durch Rob. Bell[1]) und Boas[2]) noch nicht, um über die Ursache des Wechsels des allgemeinen Küstencharakters an verschiedenen Stellen dieser langen Zone klar zu sehen. Der südliche Abschnitt der ostamerikanischen Fjordküste, also die Küste von Neu-Fundland, Neu-Braunschweig, der Halbinsel Neu-Schottland und des Staates Maine, ist die ozeanische Begrenzungszone des nördlichsten Teiles jenes grofsen Gebietes paralleler nordöstlich gerichteter Falten, welches den Osten der Vereinigten Staaten einnimmt. Das ganze Bergland östlich vom St. Lorenzstrom besteht aus mehreren parallel von S nach N streichenden, durch silurische Streifen getrennten Zonen laurentinischer Gneise und huronischer krystallinischer Schiefer. In die gröfste derselben, ein welliges Hügelland, schneiden die Fjorde von Maine ein; sie schwenkt dann nach Nordosten um, begrenzt die Fundy-Bai und setzt sich darauf jenseits der Champlain-Lorenzo-Kluft auf Neu-Fundland fort. Ob das Gebiet der Fundy-Bai und die Insel Neu-Fundland zu den echten Fjordregionen zu zählen ist, kann zweifelhaft erscheinen. Es wird nötig sein, an späterer Stelle hierauf noch zurückzukommen.

Wenden wir uns nun zu dem amerikanischen Westen, so fällt es sofort in die Augen, dafs sowohl das Fjordgebiet des kolumbischen Nordens wie das des patagonischen Südens der Unterbrechung einer niederen Küstenkette durch das Meer ihre besondere Form und die Anordnung der Fjordbuchten in zwei parallelen Küstenzonen verdanken. Im Norden ist die westliche Kette des grofsen westamerikanischen Faltungssystems, die heute noch in der grofsen Vancouver-Insel, den Königin Charlotte-Inseln und dem Thlinkithen-Archipel aufragt, zuerst in der San Juan de Fuka-Strafse und dann nördlich noch mehrfach unterbrochen. Dem Meer wurde so die Überflutung des tertiären Muldenthales zwischen ihr und dem Kaskadengebirge ermöglicht. Die Wasserbedeckung beginnt hier mit dem Strafsengewirr des Puget Sound und des Admiralty Inlet. Nördlich davon sind sowohl die Westküsten der Inseln als auch die des Festlandes von Fjorden und Sunden in Halbinseln und Inseln aufgelöst. Die Fjordentwickelung ist am reich-

[1]) Report on Hudsons Bay. Geolog. Survey of Canada. Report for 1879/80.
[2]) Boas, Baffinland. Peterm. Geogr. Mitteilgen., Erg.-Heft 80. 1885.

sten an dem Ostufer der Strafse von Georgia, wo die grofsen Howe-, Jervis-, Toba- und Bute Inlets in das Kaskadengebirge eindringen und nördlich bis zum Portland Channel. Die Inselabschnürung ist am stärksten im Thlinkithen-Archipel. An der Küste von Alaska treten beide Erscheinungen etwas zurück, um dann aber an der Südküste der Halbinsel Alaska wieder deutlich vereint hervorzutreten.

Im Süden ist es die chilenische Küstenkordillere, die südlich vom Kanal de Chacao in einzelne Stücke, wie die Insel Chiloë, den Chonos-Archipel und die Halbinsel Taytao, zerteilt ist. Die chilenische Mulde zwischen dieser Kordillere und der Hauptkette der Anden ist so in ihrem südlicheren Teil schon von der Region der grofsen Seen der Provinz Llanquihue ab überflutet. Die Buchtenbildung ist in diesem Teil noch gering. Von der Halbinsel Taytao ab aber wird die bisher untergeordnete, aus Glimmerschiefern, Thonschiefern untermischt mit Granit und Grünstein bestehende Küstenkette die eigentliche Hauptkette. Von den Inseln tritt sie auch auf das Festland selbst über und bedingt durch ihre allmähliche Abschwenkung nach Osten die Form der Südspitze des Kontinents. Auch hier vermag das Auge die eigentliche Küstenlinie sofort zu erkennen, doch von festländischem Zusammenhang der Küstenzone ist wenig zu bemerken. Vom Golf von Peñas ab besteht das ganze Gebiet aus einem Gewirr grofser und kleiner Inseln. Es ist die Sundbildung, die hier bedeutend überwiegt und so grofsartig auftritt, dafs die Küstenzerstückelung selbst die der norwegischen Küste übertrifft.

Das letzte Fjordgebiet, welches einer eingehenden Betrachtung wert ist, ist der südlichste Teil der Westküste der neuseeländischen Südinsel. Der Fjordcharakter ist hier erst spät erkannt worden. Dana machte zuerst darauf aufmerksam, die Karte Hochstetter's brachte den sicheren Erweis, von Haast's und Hector's Untersuchungen bestätigten die früheren Beobachtungen. In neuester Zeit hat von Lendenfeld das neuseeländische Fjordgebiet geschildert.

Der nördliche Teil der Insel ist erfüllt von einem grofsen Faltungsgebirge. Der Hauptkamm liegt nahe der Westküste und wird von mehreren östlichen Nebenkämmen begleitet. Er wird gebildet durch eine Zone vereinzelter langgestreckter gneisischer Kerne, der sich im Westen eine schmale paläozoische Scholle und einzelne Reste pliozäner Bildungen vorlegen. Dieser Teil der Westküste verläuft völlig glatt und buchtenlos. Ungefähr vom 44° ab breitet sich das Gebirge jedoch zu einem weiten, im Mittel 1600 m hohen Plateau aus[1]), dem keine erheblich hohen Gipfel entragen. Sein steiler Abfall ist nach Westen,

[1]) von Lendenfeld, Australische Reise, 1892, S. 169. 181.

der sanftere nach Osten gerichtet. Es besteht aus alten Gneisen. Suefs[1]) hält dieses Gneisgebiet für den Kern eines einseitigen Faltungsgebirges, welches nordwestlich streichend im Südteil der Insel mit mit einem anderen nordöstlich verlaufenden, dem heutigen Rückgrat der Insel, zusammentraf. Nur dieses Gneisgebiet, welches seine flache Wölbung wohl auch einer einstigen Abrasion verdankt, ist durch Fjordbildung ausgezeichnet. An der 125 km langen Küstenstrecke finden wir 13 grofse Fjorde; zuerst sind es nur scharfeingeschnittene Fjordbuchten, zwischen denen die Küstenlinie glatt und ungegliedert verläuft. Weiter im Süden folgen kompliziertere, mehr horizontal als vertikal ausgebildete Fjorde. Vom Breaksea-Sund beginnt in der Resolution-Insel die Inselabtrennung; sie nimmt nach Süden zu und erreicht im Dusky-Sund ihr höchstes Mafs.

Die Südküste ist unzerstückelt; dagegen weist die Stewart-Insel, ein Teil des südlichen Faltungsgebirges, wieder einige Einschnitte auf.

Es wäre möglich, schon auf Grund dieser allgemeinen Übersicht über die Fjordgebiete einige Schlüsse zu ziehen. Es wird sich aber empfehlen, Folgerungen erst dann hervorzuheben, wenn eine genaue Definition des Fjordbegriffes die Feststellung der Grenzen der Fjordverbreitung ermöglicht hat.

2. Die übermeerischen Formen der Fjorde.

Der Name „Fjord“ stammt, wie erwähnt, aus Norwegen; in schwedischer Sprache kommt dasselbe Wort in der Form *fjärd*, in Island als *fjörður*, auf den Faröern als *fjördur* vor. Gleichbedeutend mit dem englischen *firth* und dem deutschen Wort „Föhrde“, kommt der Name ursprünglich jeder Meeresbucht zu. Seitdem aber durch Dana der Fjordtypus aufgestellt wurde, ist die Bezeichnung zum *terminus technicus* geworden und darf seither nur für Kusteneinschnitte angewandt werden, die den ganz bestimmten und unverkennbaren Charakter der norwegischen Meeresbuchten zeigen.

Diesen eigentümlichen Charakter an den norwegischen Fjorden und den als *lochs*, *inlets* und *sounds* bezeichneten Einschnitten der anderen als Fjordküsten hingestellten Küstenstrecken hervorzuheben, ist die nächstliegende Aufgabe.

Die vorangegangene Übersicht der Fjordregionen wird zu einem Schlufs geführt haben, der so nahe liegt, dafs er einer besonderen Hervorhebung eigentlich nicht bedürfte. Das gesellige Auftreten der Fjorde ist schon von Dana und Peschel erkannt worden. Wir finden Fjordbildungen stets in grofser Anzahl auf weite Küstenstrecken hin

[1]) E. Suefs a. a. O. S. 182 f.

verteilt; abgesehen von den kleinen Inseln ist die 125 km lange neuseeländische Fjordküste mit ihren 13 Fjorden das kleinste Fjordgebiet. Wo Fjordeinschnitte auftreten, sind es ihrer gleich eine grofse Anzahl, und überall, wo Fjordküsten sich an andere Küstenstrecken anschliefsen, tritt der Wechsel der Küstengestaltung ohne Überleitung durch unausgeprägte Formen ein.

Diese Thatsache regionaler Anhäufung unterscheidet die Fjorde von allen anderen Küstengliederungen.

Die Betrachtung der übermeerischen Teile der Fjorde wird zur Zeit noch sehr erschwert durch den grofsen Mangel an guten Karten der Fjordgebiete. Wir sind im Grund angewiesen auf die freilich mustergültige *Topografisk kart over kongeriget Norge* und die ebenfalls trefflichen Karten der *Ordnance Survey of Scotland.* Allerdings ist jene so wenig weit vorgeschritten, dafs wir aufser der Umgebung von Kristiania nur einige Blätter von den Fjordregionen um Bergen und Trondhjem und ein Blatt vom Sogne-Fjord besitzen. Auch für Schottland fehlen noch mehrere Blätter der typischsten Fjordgegend zwischen Skye und Mull. Für alle anderen Gebiete stehen aufser den Seekarten nur Übersichtskarten zu Gebot.

Innerhalb der einzelnen Fjordküstenstrecken lassen sich zwei Arten von Fjord-Individuen unterscheiden. Die erste Art sind die beiderseitig offenen Fjordstrafsen, die fast überall Sunde oder Strafsen, seltener Fjorde genannt werden. Zur Sundbildung und der damit stets verbundenen Inselabschnürung kommt es entweder durch Konvergenz zweier Fjordbuchten oder durch die Kreuzung derselben durch Meeresstrafsen, die der Küstenlinie parallel ziehen. Im ersteren Fall, wenn also zwei Fjorde unter spitzen Winkeln ins Land schneidend sich treffen, entsteht innerhalb dieser Gabel eine dreieckige Insel mit schmaler Grundlinie und langen Schenkeln. In Neu-Seeland schneiden der Thompson-Sund und der Doubtful-Sund die einem rechtwinkligen Dreieck sehr ähnliche, aufserordentlich regelmäfsige Secretary-Insel ab. Da aber derartige gröfsere Inseln durch kleinere Fjorde meist unregelmäfsig gestaltet, oft auch durch Fjordstrafsen ihrerseits wieder in Inselstücke aufgelöst werden, so ist diese Erscheinung selten so deutlich zu erkennen. An der Südspitze Grönlands kreuzen sich die Fjorde der Ost- und Westküste. Der Prinds Christians-Sund und der Torsukataklliua-Fjord treffen auf einander und schneiden die ganze südliche Spitze von dem Hauptland ab; aber auch die das Kap Farvel tragende Insel wird in derselben Weise wieder von der Christians IV.-Insel abgetrennt. Würde der Itivdlek-Fjord nur ein wenig weiter in das Land hineinschneiden, so würde er durch seine Vereinigung mit dem Söndre Strömfjord (Kangerdluksuak) eine Insel von sehr deutlicher Dreiecksform

absondern. Es ist leicht, andere Beispiele hierfür in jedem Fjordgebiet aufzufinden.

Die Inselabschnürung durch Sunde, die der Küste parallel laufen, ist bedeutend häufiger zu bemerken. Es mag hier der Hinweis auf die westamerikanische Küste genügen, wo sowohl im Norden wie im Süden die grofsen und kleinen Inseln ihre Inselnatur der Verbindung kleinerer zur Küste senkrechter und einer langen, ihr parallelen Strafse verdanken.

Schon unsere Eingangsübersicht hat gezeigt, dafs an den verschiedenen Fjordküsten Gebiete gröfserer Sund-Entwickelung mit solchen, in denen die Fjordbuchten überwiegen, abwechseln.

Die eigentlichen, nur einseitig gegen das Meer geöffneten Fjorde sind die andere Art. Sie erstrecken sich weit in das Land, verzweigen sich dort und setzen sich meist überseeisch in Gebirgsthälern, die häufig von Seenreihen erfüllt sind, bis in die höchsten Gebirgs- oder Plateauhöhen fort. Seltener, meist in den auf gewöhnlichen Karten verschwindenden kleinen Einschnitten, reicht die Wasserbedeckung bis an den steilwandigen Thalabschlufs.

Einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Morphographie der Fjorde hat Fr. Ratzel in seinem Aufsatz: „Über Fjordbildungen an Binnenseen"[1]) geliefert. Zum Schlufs dieser Abhandlung giebt er eine Zusammenstellung der allgemeinsten Ergebnisse einer vergleichenden Betrachtung der Binnenfjorde der amerikanischen Seen und der Küstenfjorde von Maine und Columbia. Man hat dieselben mit einigem Recht als allgemeine „Regeln zur Beurteilung des physiographischen Verhältnisses einer Erdgegend, die auf ihre Zugehörigkeit zu den Fjordregionen zu prüfen ist"[2]), aufgefafst. Diese Zusammenstellung kann jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, ebenso wenig wie die Allgemeingültigkeit der Regeln aufser Zweifel steht. Ratzel betrachtet in dem erwähnten Aufsatz drei Fjordregionen, von denen die Zugehörigkeit der einen sehr fraglich ist, während die beiden anderen als die am wenigsten typischen gelten müssen. Aus diesem Grund sind nur zwei dieser Regeln als allgemein richtig anzuerkennen.

Ratzel schreibt den Eindruck der Einheitlichkeit, den die Fjordregionen, in der Horizontalen betrachtet, machen, einmal dem durchgreifenden Parallelismus, der sich in der Richtung der Elemente einer Fjordküste, also der Halbinseln, Landzungen, Inseln, Klippen, Buchten und Strafsen zeige, und dann der geringen Breite der Wasserstrafsen zu[3]). „Die Fjordbildungen sind unter sich gewöhnlich auf weite

[1]) Peterm. Geogr. Mitteilgen. 1880, S. 387 ff.

[2]) Günther, Lehrbuch der Geophysik, 1885, II, S. 464 Anm. 3.

[3]) Ratzel a. a. O. S. 395.

Strecken parallel, doch werden sie durch Gebirge, welche an die Küste herantreten, gegen die Gebirge hin abgelenkt." Ratzel bemerkte an der nordöstlichen Küste eine SW—NO-Richtung, die weiter nach Süden in eine SSW—NNO-Richtung übergehe; an der nordwestlichen Küste sollte eine NW—SO-Richtung vorherrschen.

An der Küste des Staates Maine ist ein derartiger Parallelismus nach den uns zu Gebot stehenden englischen und amerikanischen Seekarten allerdings unverkennbar[1]); auch auf den Faröern mag er von vornherein zugegeben werden. Man hat jedoch beobachten wollen, dafs es in allen anderen Fjordgebieten etwas anders stehe. Penck[2]) machte gegen Ratzel darauf aufmerksam, dafs es nötig sei, Fjordküsten verschiedener Art zu trennen, je nachdem die Küste, in welche die Fjorde einschneiden, einem flachwelligen Hügelland oder einem hohen Gebirgsland angehöre. In den letzteren, d. h. in fast allen Fjordgebieten, trete der Parallelismus soweit zurück, dafs er auf Kartenbildern kleineren Mafsstabes vollständig verschwinde. In Norwegen und Schottland, sowie an der westamerikanischen Küste, sei die Unterscheidung gewisser Hauptrichtungen, die sich auch in den kleinen und kleinsten Zügen bemerkbar machen, sehr schwierig durchzuführen. Der Parallelismus mache hier den unregelmäfsigen Verästelungen normaler Thäler Platz.

In allen diesen typischen Fjordgebieten wird man die Regel bestätigt finden, die Peschel zuerst aufstellte[3]), dafs nämlich die Fjorde oder wenigstens ihre Hauptarme senkrecht oder unter sehr steilen Winkeln in das Land hineinzudringen pflegen. Haben wir nun eine Küste, die auf die ganze Länge ihrer Erstreckung eine Richtung beibehält, so werden auch ihre Fjordbuchten unter sich nahezu parallel sein. Dies ist der Fall in Grönland und Neu-Seeland, wo ein gewisser Parallelismus auch der Hauptbuchten doch nicht zu leugnen sein wird, wenngleich dieselben in ein gebirgiges Land einschneiden. Betrachten wir jedoch ein inselförmiges Fjordgebiet, wie Island, oder eine Fjordküste wie Norwegens Westküste, die in der allgemeinen Richtung wechselt, so finden wir Fjorde in allen Richtungen der Windrose.

Aber trotzdem ist Ratzel's Beobachtung richtig. Auch diese

[1]) Auf Ratzel's Anregung hin ist dieses Fjordgebiet von Remmers genau untersucbt worden. Der Nacbweis eines weitgehenden Parallelismus ist der kleinen Arbeit völlig gelungen. Das Bestreben des Verfassers, die Hänfigkeit des Vorkommens paralleler Küstenstrecken in einem bestimmt begrenzten Gebiet durch Zahlenwerte darzustellen, erscheint nber als nutzloses Bemüben. O. Remmers, Untersuchnngen der Fjorde an der Küste von Maine. Dissert. Halle 1891.

[2]) Penck, Glaciale Bodengestaltung. Ausland 1882, S. 373.

[3]) Peschel a. a. O. S. 9.

Fjordregionen sind, wenngleich ihre Hauptzüge differieren, durch Parallelismus der kleineren Elemente zu einer Gesamtheit aufs innigste verbunden.

Allerdings ist dies nur auf Karten gröfseren Mafsstabes deutlich zu sehen. Es genügt z. B. ein Blick auf eines der prächtigen Blätter der *Topografisk kart over kongeriget Norge* oder der *Ordnance Survey of Scotland*, um eine Art Parallelismus sofort zu erkennen. Man betrachte z. B. die Blätter Skjörn (49b) und Björnör (49d) des erstgenannten Werkes, also einen Teil des Gebietes nordwestlich vom Trondhjem-Fjord. Ein doppelter scharf ausgeprägter Parallelismus beherrscht diesen ganzen Gebirgsteil. Einer SW—NO-Richtung entsprechen die gröfseren inneren Fjorde; in Landzungen zerschnitten, springt das Land in die See hinein. Kleinere Buchten mit parallelen Wänden trennen diese Zungen; Inselreihen, durch Untiefen mit den Vorgebirgen verbunden, setzen ihre Richtung fort, bis der ganze südwestlich gerichtete Zug weit draufsen in der See mit kleinen kaum aufragenden Klippen verschwindet. Die Thalfortsetzungen im Land, der Verlauf der Isohypsen, die Seenreihen, alles nimmt an diesem Parallelismus Teil. Rechtwinklig zu dieser Richtung steht aber eine andere südost-nordwestliche, die sich in gleicher Weise durch Parallelismus der Buchten und Thäler, der Bergzüge und Inselreihen kenntlich macht. Ein derartiger Doppelparallelismus ist auf allen bisher vorhandenen genauen Kartenbildern von Fjordgegenden unverkennbar. Man könnte z. B. auch noch auf den Teil der schottischen Westküste zwischen Craignish Point und Knap Point hinweisen, wo in den Lochs Craignish und Swen Uferlinien, Inselumrisse und Klippenreihen in auffallendem Parallelismus stehen.

Ratzel's Behauptung, dafs alle Fjordgebiete durch das Vorherrschen paralleler Richtungen einheitlich verbunden seien, ist mithin völlig berechtigt, wenn sie auch der Einschränkung bedarf, dafs diese Erscheinung nur in flacheren Gebieten der Küstenzone besonders deutlich hervortritt. In gebirgigen Fjordgebieten nehmen dagegen meist nicht die grofsen Buchten, sondern nur die kleinen Elemente der Fjordküste an diesem Parallelismus Teil.

Auch die andere Beobachtung Ratzel's, dafs die durchgehends geringe Breite aller Einschnitte und Strafsen ein besonderes Kennzeichen aller Fjordküsten sei[1]), wird man überall bestätigt finden.

An der norwegischen Küste gilt der bekannte Lyse-Fjord, der, vom Höle-Fjord sich abzweigend, erst senkrecht zu diesem nach Nordosten, dann nach Osten sich hinzieht, als einer der regelmäfsigsten Einschnitte.

[1]) Ratzel a. a. O. S. 395.

Ungefähr 40 km lang, mifst er im Durchschnitt nur 1,9 km Breite, während die schmalsten Stellen kaum 0,6 km erreichen. Die ebenso auffallend regelmäfsige Abzweigung des Hardanger-Fjordes, der Sör-Fjord von Odde, wechselt auf 38,6 km Länge nur zwischen 1,8 und 0,6 km Breite. Ebenso schmal ist auf lange Entfernung hin der Indre Folden-Fjord, die Abzweigung des Folden-Fjordes. Nach Ratzel und Remmers sind die gröfsten Breiten der Fjorde an der Küste von Maine 2,8 bis 1,7 km. In der Fjordregion des Puget-Sundes mifst die durchschnittliche Breite der Fjordarme nicht mehr als 1,2 km. Von den kolumbischen Fjorden behält das Jervis Inlet auf 62,5 km, das Toba Inlet auı 25 km, das Knight Inlet endlich auf 81,5 km Länge eine durchschnittliche Breite von 2—3 km. Etwas ansehnlicher wird natürlich die Breite derjenigen Fjorde, die unter ansehnlichen Verästelungen weit in das Land hineinreichen. Der Sogne-Fjord greift 180 km weit mit seinen inneren Armen in das Hochfjeld von Jotunheim ein. Er besitzt auf dieser ganzen ungeheuren Erstreckung, die der Entfernung von der Oder-Mündung bis Berlin gleichkommt, eine mittlere Breite von 4,8 km; nur dort, wo ein Seitenarm in ihn einmündet, zeigen sich einige seeartige Erweiterungen. Selbst an der Mündung des Hauptfjordes überschreitet die Breite zwischen den hier durch Inselreihen dargestellten Uferwänden kaum die erwähnte Zahl.

Die Fjorde an der Nordküste Skandinaviens und ähnlich auch diejenigen an der Nordküste Schottlands sind, wie bereits erwähnt, breiter geöffnet. Der Varanger-Fjord behält auf eine Erstreckung von 40 km, sich fast gleichbleibend, eine Breite von 12 km; dann erweitert er sich jedoch in dem Mafs, dafs er zwischen den beiden Vorgebirgen am Eingang mehr als 45 km mifst. Ebenso steht es auch mit den anderen nördlichen Fjorden, dem Porsanger- und Laxe-Fjord, in Schottland mit dem Kyle of Durness, dem Loch Eriboll, dem Kyle of Tongue. Es mag dies als ein auffallender Unterschied hervorgehoben werden.

In der dem folgenden Abschnitt beigegebenen Tabelle sind Zahlen für die durchschnittliche Breite fast aller in dieser Arbeit erwähnten Fjorde angegeben. Diese Zahlen sind durch Messungen ermittelt, welche an den Seekarten direkt ausgeführt wurden. Die durch sie erhaltenen Werte sind oft noch zu grofs. Die genauere Berechnung Fläche durch Länge hätte kaum ein genaueres Mittel ergeben, weil die Länge des Fjordes sich ohne Willkür nicht finden läfst.

Sämtliche als Fjorde, Sunde, Lochs oder Inlets bezeichneten Küsteneinschnitte sind von sehr geringer Breite, und zwar bleiben diese Breiten auf weite Erstreckungen hin gleich. Die Länge der Einbuchtungen und Strafsen übertrifft die Breite derselben stets um ein

Vielfaches. Eine genauere Angabe dieses Verhältnisses von Länge zu Breite ist kaum nötig. In der Regel sind die Fjorde zehn- bis zwanzigmal länger als die durchschnittliche Breite beträgt. Bei den gröfsten Fjorden steigt diese Verhältniszahl auf 1 : 31 (Jervis Inlet), 1 : 41 (Knight Inlet) und 1 : 39 (Sogne-Fjord).

Peschel hatte die Fjorde schon in den Eingangsworten als steile Schluchten definiert; im weiteren Verlauf seiner Darlegung betonte er dann noch ausdrücklich als ein Ergebnis seiner vergleichenden Untersuchung, dafs Fjorde nur an felsigen Steilküsten vorkommen[1]. Er wollte damit auch die geringe Anzahl der Fjorde an der Küste und auf den Inseln des amerikanischen Nordens und das gänzliche Fehlen derselben an der asiatischen Nordküste erklären. Wieder wies auch hier Penck[2]) darauf hin, dafs felsige Steilküsten kein unbedingtes Erfordernis für Fjordbildungen sein können. Die Ostküste Nord-Amerikas bilden nicht auffallend steile Felsränder, sondern ein sehr flachwelliges Hügelland von 300 bis 600 m Höhe senkt sich allmählich zu dem nur wenig über den Meeresspiegel erhobenen Küstenstrich. Nun wird man Maine wohl zweifellos als ein Fjordgebiet gelten lassen müssen, aber ebenso unzweifelhaft ist es das am wenigsten typisch ausgestaltete auf der ganzen Erde. Eine gewisse Abhängigkeit der Grofsartigkeit des Fjordphänomens von der mehr oder minder grofsen Erhebung des Küstenlandes ist doch unleugbar, insofern, als die Fjordbildungen wie in Maine, so auch in anderen flachen Küstengebieten sowohl seltener als auch minder scharf ausgeprägt auftreten. In Norwegen ist der einzige fjordarme Abschnitt der Westküste, die Strecke zwischen dem Eingang des Trondhjem-Fjordes und dem Vigten-Archipel, zugleich der flachste. Ein anderes Beispiel aus Ost-Grönland! Die letzte Schilderung des Teiles der ostgrönländischen Küste vom Kap Farvel bis zum Sermilik (66°) unterscheidet an derselben fünf Abschnitte[3]. Zwei derselben, die Strecken von Auarket bis Ikermiut und von Igdloluarsuk bis Inigsalik, haben nur eine sehr wenig eingeschnittene Küstenlinie, die drei anderen, also von der Südspitze bis Auarket, von Ikermiut bis Igdloluarsuk und von Inigsalik bis zum 66. Breitengrad, sind stark zerschnitten und zerrissen, fjord- und sundreich. Eben diese Abschnitte aber sind auch hochaufragend. Über die aus Gneis bestehenden Umgebungen erheben sich oft bis zur Höhe von 1250 m Syenitgruppen mit hohen kühnen Bergspitzen und tiefen engen Thälern dazwischen, richtige gezackte Gebirge. Die beiden

---

1) Peschel a. a. O. S. 17.
2) Penck, Glaciale Bodengestaltung. Ausland 1882, S. 349.
3) Nansen a. a. O. S. 54—57.

anderen jedoch mit wenigen breiten Buchten gehören einem niederen Land an, welches nur wenig aus der Eisdecke hervorragt und auch in den jetzt mit Eis und Schnee überdeckten Teilen eben zu sein scheint. Da aber die unausgebildeten Küsteneinschnitte dieser niederen Gebiete an dem Fjordcharakter zweifellos teilnehmen, so wird man Penck's Einwurf die Berechtigung nicht aberkennen dürfen. Nichts desto weniger steht aber fest, dafs Fjorde typischer Ausgestaltung an Steilküsten gebunden sind. Die Fjorde von Norwegen, Schottland, Columbia, Patagonien und Neu-Seeland schneiden sämtlich in ein höheres Gebirgsland ein, und mit steilen Wänden fallen überall die Felsmassen zum Spiegel der Fjorde ein.

Charakteristische Schilderungen dieser Steilheit der Fjordwände finden sich allenthalben in der Reiseliteratur. Wie mit einem Beilhieb in die Hochebene der norwegischen Scholle hineingehackt, sollen die norwegischen Fjorde sich in die Tiefe hinabsenken[1]). Man glaubt oft geradenwegs über die horizontale Fläche des Fjeld vordringen zu können und hat dann auf einmal dicht vor den Füfsen einen jähen Abgrund von schwindelnder Tiefe, zu welchem die Gewässer der Höhe in Wasserfällen hinabstürzen. Vibe[2]) berichtet von vielen hunderte von Metern hohen Wasserfällen, die, ohne auch nur einmal den Fels zu berühren, zum Spiegel der Fjorde hinabspringen, sodafs man, ohne benetzt zu werden, zwischen den Felsen und dem Wasserfall hindurchfahren kann. Auch den neuseeländischen Milford-Sund zieren hohe Fälle, wie der 146 m hohe Stirling Waterfall und die 165 m hohen Bowenfalls. In den grönländischen Fjorden findet man oft bei stundenlanger Fahrt keine Gelegenheit zum Landen. Steile, senkrechte, vielleicht auch überhangende Felswände von 700 bis 800 m Höhe gehören in allen Fjordgebieten nicht zu den Seltenheiten. Es geschieht dies überall, wo das Gebirge in Absätzen staffelförmig von den Plateauhöhen zum Meeresspiegel niedergeht. Man mufs sich aber doch vor übertriebenen Angaben hüten. Das Auge ist ja stets geneigt, die vertikale Erhebung im Verhältnis zur horizontalen Entfernung zu überschätzen, und da der Mehrzahl der Menschen die Fähigkeit, Höhenwinkel auch nur annähernd richtig zu beurteilen, gänzlich abgeht, werden stets zu grofse Neigungswinkel angenommen. Bei den Fjorden kommt noch hinzu, dafs der Kontrast zwischen der toten Ruhe des Fjordspiegels und dem lebendigen Aufstreben der Felswände den Eindruck der Steilheit der letzteren erhöht. Die häufigen Anführungen höherer Erhebungen in der Nähe der Fjordbuchten sind vielfach ge-

[1]) Guthe-Wagner, Lehrbuch der Geographie II, 1883, S. 350.

[2]) A. Vibe, Küsten und Meer Norwegens. P. G. M. Erg.-Heft 1, 1860. S. 5.

eignet, durch den Gegensatz der Zahlen übertriebene Vorstellungen zu erwecken. Tritt eine hohe Berggruppe an das Ufer eines Fjordes, so ist der Aufstieg zu ihr entweder in den ersten Hektometern ein sehr steiler, und es folgt dann eine allmählichere Erhebung, oder aber die Uferpartien sind flacher, und erst in gröfserer Entfernung vom Strand beginnt das steile Aufstreben. In beiden Fällen überschätzt man den Erhebungswinkel. Als besonders erstaunliches Beispiel einer grofsen Neigung erwähnt Vibe[1]) und nach ihm wiederholt Reclus[2]) den Thorsnut, der mit einer Erhebung von 1583 m auf 4,2 km an den Fjord von Odde herantritt. Hier ist das Aufsteigen der Fjordwände ein steiles, aber der mittlere Neigungswinkel bis zu den überragenden Höhen beträgt doch nur 20° 39′. In Grönland erhebt sich der Berg der Insel Umanak 1164 m über den Meeresspiegel; der unersteigbare Fels befindet sich aber in der Mitte der mit relativ sehr geringer Neigung aus dem Fjord auftauchenden Insel, und der mittlere Erhebungswinkel ist 17° 3′. Wenn der Mitre Peak in Neu-Seeland mit 1695 m auf 1,4 km an den Milford-Sund herantritt, so kann er nicht in „einer 70° steilen, 1800 m hohen Felswand direkt vom Meer aufragen“[3]).

Eine eingehende Musterung der bisher vorhandenen genaueren Karten europäischer Fjordgebiete hat als gröfsten auffindbaren Thalwand-Neigungswinkel einen solchen von 53 bis 54° ergeben. Es ist dies im Närö-Fjord, einem Seitenfjord des grofsen Sogne-Fjordes; die vortrefflichen Abbildungen in Güfsfeldt's Werk über die Nordlandfahrten des deutschen Kaisers zeigen den schroffen Charakter der dortigen Fjordnatur aufs deutlichste. Man wird also gut daran thun, Angaben von mehr als 800 m hohen senkrechten Fjordwänden oder von allgemeinen Neigungswinkeln von mehr als 54° für Übertreibungen zu halten. In der Regel sind die Erhebungswinkel bis zu den überragenden Höhen hinauf selbst in den am grofsartigsten ausgestalteten Fjordspalten nicht gröfser als 30 bis 40°. Dafs diese Zahlen allerdings schon eine sehr erhebliche Steilheit der Fjordwände darstellen, beweist die Thatsache, dafs Abhänge von 37° selbst von geübten Bergsteigern kaum noch zu erklimmen sind.

Es möge endlich auch erwähnt werden, dafs die mehr oder minder grofse Erhebung des Landes nicht nur auf die Form und Zahl der Einschnitte selbst, sondern auch auf den allgemeinen Charakter der

---

[1]) Vibe a. a. O. S. 5.

[2]) Reclus, Revue des Deux Mondes 1867, Bd. 8, S. 268. Reclus, La Terre II, 1869, S. 168.

[3]) von Lendenfeld, Australische Reise, 1892, S. 185.

ganzen Fjordzone von Einflufs ist. Die flacheren Küstengebiete sind in der Regel auch die inselreichen. In hohen Plateauländern ist die Ausbildung der Fjorde mehr in der Vertikale, in sanften Abdachungen des Küstengebirges dagegen in der Horizontale vor sich gegangen.

3. Die untermeerischen Formen der Fjorde.

Das eigentlich Charakteristische der Fjorde sind jedoch nicht die Teile über dem Wasser, sondern die vom Wasser bedeckten Formen, die Tiefenverhältnisse. Hier ist es nun nicht der Mangel, sondern die Ungenauigkeit unserer Karten, welche die bedauerliche Unklarheit über die Fjordgestaltung verschuldet hat. Wir besitzen von der englischen Marine Seekarten aller Fjordgebiete der Erde; die chilenischen Schiffe haben in den patagonischen Gewässern gelotet; für Ost-Amerika stehen die Karten der U. S. Coast Survey, für Norwegen die Arbeiten des Geografisk Opmaaling zur Verfügung. Die Seekarten geben die Fjorde in der Isohypse des heutigen Meeresstandes. So trefflich sie auch in jeder anderen Beziehung sein mögen, um so geringer ist ihr Wert, wenn man den Versuch unternimmt, sich nach ihren Angaben ein Bild von den Formen der Fjorde unter dem Meeresspiegel zu machen.

Einmal sind nur die wenigsten Buchten bis in das innere Ende hinein ausgelotet. Die Fjorde sind vortreffliche Häfen; sie sind aber wertlos, weil sie nur selten an ihren Ufern Platz zu Ansiedlungen, und, da sie fast alle in Hochgebirge einschneiden, nie ein Hinterland besitzen. Infolge dessen liegt für die hydrographischen Ämter der seefahrenden Nationen keine Veranlassung vor, diese buchtenreichen Küsten und die tiefen Einschnitte, die wegen ihrer Naturschönheiten nur als Ziele für Vergnügungsreisende Bedeutung haben, genauer aufzunehmen. Meist sind nur die wenigen Fjordstrafsen, die dem Weltverkehr dienen, und die Zugänge zu den wenigen bedeutenderen Orten, die als Fischereistädte oder als Hauptstätten der Verwaltung von Wichtigkeit sind, genau vermessen. Für die abgeschlossenen Fjordbuchten kommt ferner in Betracht, dafs dieselben durchgängig von bedeutender Tiefe sind. Da in ihnen Gefahren für die Schifffahrt wenig zu befürchten sind, so genügt es, einige wenige Lotungen vorzunehmen. Meist befinden sich dieselben in der Nähe der Ufer. Sind die Lotungen häufiger, so sind sie meist abgebrochen; bei Tiefen von über 50 Faden oder 94 m schwindet meist das Interesse, welches die Rücksicht auf den Schiffsverkehr erweckt hat. Diese beiden Fehler sind es, die bei der Betrachtung der englischen Seekarten Bedauern erregen werden. Immerhin sind aber gerade diese am besten für unsere Zwecke verwendbar; einzelne der Fjordbuchten sind von

englischen Schiffen so gut verlotet worden, dafs es sogar möglich war, die vielen Anhaltspunkte zur Zeichnung von Isobathenlinien zu verwerten. In Norwegen ist aus Interesse für die Fischerei der Varanger-Fjord genauer, d. h. in mehreren Linien verlotet worden; die Tiefenlinien, welche die Fiskekart over Varangerfjorden[1]) angiebt, werden aber an Genauigkeit mit den Isobathen bekannter Binnenseekarten nicht zu vergleichen sein. Auf den meisten norwegischen Seekarten beschränken sich die Tiefenlotungen in den Fjorden auf eine bestimmte Linie, die ungefähr das Mittelfahrwasser anzeigt. Von wie geringer Bedeutung diese meist in der Mitte der Fjorde stehenden, oft mehr als 10 km von einander entfernten Tiefenzahlen sind, liegt auf der Hand. Der Querschnitt der Fjorde giebt, wie nachher noch zu zeigen sein wird, unregelmäfsige Formen des Bettes der Fjordgewässer an. Die unrichtige Wahl von Lotungsstellen kann somit auf Strecken von 15 bis 20 km das Bild des Fjordbettes völlig entstellen. Haben wir z. B. im Sogne-Fjord[2]) ungefähr 25 km vom Ausgang die Tiefenzahl von 1242 m (661 norw. Faden), so zeigt die 7½ km darauf folgende Zahl nur eine Tiefe von 850 m (450 Faden) an; 7 km weiter hat das Lot wieder erst bei 1084 km (630 Faden) den Boden erreicht. Derartige plötzliche Unterschiede, die häufiger zu finden sind, haben etwas sehr unwahrscheinliches. Meist steht in solchem Fall die eine geringere Tiefe angebende Zahl an Biegungen der Wasserstrafse, und es ist dann zu vermuten, dafs das Schiff die Lotung über einem untermeerischen Thalvorsprung vorgenommen hat. In dem obigen, als Beispiel benutzten Fall wird sicher eine dem südlichen Ufer näher vorzunehmende Lotung eine Tiefenzahl ergeben, welche zwischen den Zahlen 1242 und 1084 die Mitte hält. Lotungen in der Längsrichtung der Fjorde haben nur Wert, wenn sie mit solchen quer über denselben verbunden sind. Da solche mehr von wissenschaftlichem Interesse bestimmten systematischen Lotungsunternehmen zur Zeit noch zu den Seltenheiten gehören, so kann all unser derzeitiges Wissen über die unterseeischen Formen der Fjorde nur als durchaus ungenügend angesehen werden.

Was nun im allgemeinen die Tiefenverhältnisse der Fjorde anbelangt, so bezeichnet man gewöhnlich die absolute grofse Tiefe derselben als hervorstechendes Merkmal. „Fjorde sind tiefe und steile Schluchten.“ Nun hat auch hier wieder Ratzel die Ansicht aus-

[1]) Fiskekart over Varangerfjorden, udgivet af den Geografiske Opmaaling. Krist. 1887. 3 Blatt. 1 : 100 000.

[2]) Specialkart over Sognefjorden, udgivet af den Geografiske Opmaaling. Krist. 1869. 3 Blatt. 1 : 100 000.

gesprochen[1]), dafs man den Tiefenverhältnissen der Fjorde viel zu grofses Gewicht beigelegt habe. Er meinte, weil es unbestreitbar sei, dafs Anschwemmungen der Flüsse und Strömungen die Tiefe der Fjorde zu verringern vermögen, und weil es thatsächlich flache Fjorde gebe, sei die Tiefe dieser Einschnitte als vergängliches Moment weniger zu betonen. Dieser Einwurf, der sich übrigens nur gegen die Behauptung einer absolut grofsen Tiefe richtet, verliert nun viel an Beweiskraft dadurch, dafs er sich ausschliefslich auf die Ergebnisse der Betrachtung der Sunde des Puget-Sundes und der Fjorde von Maine stützt. Die Formen dieser Wasserstrafsen und Buchten bilden ja in allem eine Ausnahme und beweisen gegenüber der Einheitlichkeit der Erscheinungen in allen anderen Fjordgebieten sehr wenig. Es giebt in der That seichte Fjorde; die Buchten von Maine, die Fjorde Nord-Schottlands sind in der Regel nicht tiefer als 60 m. In den irischen Einschnitten sind Tiefen von 35 m eine sehr grofse Seltenheit; nur der Sligo Harbour sinkt zu einer Tiefe von 143 m herab. Aber die absolute grofse Tiefe ist gar nicht das, was die Fjorde vor anderen Buchten auszeichnet, sondern ausschliefslich die Verschiedenheit der Tiefen in verschiedenen Teilen eines Fjordes.

Der erste, der hierauf aufmerksam machte, war Cook, der beim Einsegeln in den Christtag-Sund des Feuerlandes zuerst bei 37 Faden, tiefer im Sund erst bei 64 Faden Grund fand, während zuletzt die 100 Faden lange Lotleine den Grund überhaupt nicht mehr erreichte[2]). Darwin fand ebendort die gleiche Erscheinung allgemein, und er stellte es schon als Regel auf, dafs die Fjorde an ihrer Mündung von geringerer Tiefe seien als im Innern[3]). Später war es Lübbert, der wieder darauf hinwies[4]). Peschel und Reclus nahmen es auf, und Leipoldt sprach es als allgemeines Gesetz aus[5]). „Bei allen Fjorden zeigt sich, dafs an ihrem Ausgang der Boden viel seichter ist als im Hintergrund."

Das Gesetz ist in dieser Form nicht ganz richtig; es giebt Fjordbuchten, und zwar auch geschlossene schmale Buchten von typischer Form, die an ihrem Ausgang tiefer sind als im Inneren. Richtiger ist die folgende Fassung: „Allen Fjordgebieten liegt ein seichtes Meer vor, dessen geringe Tiefen zu den bedeutenden Ein-

---

[1]) Ratzel a. a. O. S. 393.

[2]) Vgl. Peschel a. a. O. S. 20.

[3]) Darwin vgl. Ramsay, The physical geology and geography of Great Britain, 1878, S. 448.

[4]) O. Lübbert, Das Reisen in Norwegen. Ausland 1863, S. 970 Anm.

[5]) Peschel-Leipoldt, Physische Erdkunde, 1879, S. 480.

senkungen im Inneren der fjordzerrissenen Küstenzone in auffallendem Gegensatz stehen."

Der norwegischen Westküste ist ein schmaler Saum flacheren Meeresbodens vorgelagert. Abgesehen von einigen tieferen Rinnen übersteigt die Tiefe dort nie 200 m. In den Fjorden sind Tiefen bis zu 1242 m gelotet worden.

Schottland und Irland liegen auf einem Plateau, welches aufser in kleineren örtlichen Einsenkungen überall nur bis zu 50—80 m unter der Meeresoberfläche liegt. In den schottischen und irischen Lochs finden sich dagegen Tiefen bis zu 140—180 m.

Die Tiefenverhältnisse an der ostgrönländischen Küste schildert der Bericht der zweiten deutschen Nordpolar-Expedition[1]) in der Weise, dafs er annimmt, eine über 366 m tiefe Rinne ziehe sich längs der Küste hin; weiter draufsen im Meer zeige jedoch das Lot oft Tiefen von weniger als 183 m an. Bei der Fahrt von offener See zum Kap Broer Ruys und dann in den Franz Josefs-Fjord hinein fand die „Germania" erst abnehmende Tiefen, mehrere Meilen vom Land 156 m, ganz in der Nähe desselben am Eingang des Fjordes 179 m, und im Fjord selbst konnte das Lot mit 915 m den Boden nicht erreichen.

An der westgrönländischen Küste liegen die Verhältnisse ähnlich. Die Küste wird von einem schmalen Saum flacheren Meeres, in dem nur einige wenige tiefere Einsenkungen und Rinnen die Tiefe von 20 bis 75 m übersteigen, begleitet. Das Innere der Fjorde ist zu wenig bekannt; selbst auf den genauesten dänischen Seekarten bemerkt man nur an zwei Stellen einige in Reihen angeordnete Tiefenzahlen. Im Nordre Ström-Fjord unter 67° 45′ n. Br. ergaben die Lotungen im Innern 494 m, weiter zur Mündung 406, 295, 372 m und endlich draufsen im Meer nur 38 m Tiefe. In der Disko-Bucht vor dem Eingang der Fjordbuchten von Christianshaab findet man hintereinander von innen nach aufsen geordnet 240, 299, 233, 179, 250, 192, 131 und 86 m. Nach J. A. D. Jensen's Lotungen[2]) ist der Fiske-Fjord (63° 10′) im Innern bis zu 323 m, der Sermilik (63° 30′) bis zu 131 m tief; das vorliegende Meer weist nur Tiefen von 90 m auf.

Das Meer an den Küsten des Staates Maine ist so seicht, dafs man erst in einer Entfernung von 14 km Tiefen von 110 m erreicht. Nach Nordosten nimmt die Tiefe des Vormeeres etwas zu. Die Fjordtiefen sind in diesem Gebiet aufserordentlich gering. Nach Ratzel und Remmers finden sich in den südlicheren Buchten nur Maximal-

[1]) Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870, II, S. 679.

[2]) Meddelelser om Grönland I, S. 33. 31.

tiefen von 48—60 m; etwas nördlicher im Penobscot-Gebiet steigt die Tiefe auf 100—150 m. In den meisten kleineren Buchten sind Tiefen von 20—30 m die gröfsten Einsenkungen.

Um so grofsartiger sind dagegen die Gegensätze der Tiefen vor und in dem Fjordgebiet von Britisch-Columbia. Vor der Vancouver-Insel zieht sich in durchschnittlicher Breite von 37 km ein unterseeisches Plateau hin, welches nirgends bis unter die Tiefe von 183 m hinabsinkt. Nur in den die Westküste der Insel zerschneidenden Fjorden bemerkt man bedeutendere Einsenkungen. Der Quatsino-Sund zeigt als gröfste Tiefe im Innern 229 m; auch der sich aufserordentlich weit in die Insel hineindrängende Alberni-Kanal des Barclay-Sundes weist in der Mitte eine Einsenkung von 276 m auf. Der Notka-Sund hat seine gröfste Tiefe von 198 m im Innern, während vor seiner Mündung eine Bank aufsteigt, die bei 18 km Breite nirgends mehr als 90 m unter der Meeresoberfläche liegt. Die Insel Vancouver wird von dem amerikanischen Festland durch den Queen Charlotte-Sund, die Johnstone-Strait und die Strafse von Georgia getrennt. Diese Sunde sind zum gröfsten Teil tief, doch liegt gerade dort, wo die grofse Insel, nur durch die Johnstone-Strafse von dem zerrissenen Festlandsrand getrennt, mit der kolumbischen Küste verwächst, ein seichterer Meeresteil vor den Fjordeingängen. Und in diesen Fjorden finden wir Tiefen von 230 m (Knight Inlet), 255 m (Call Creek), 232 m (Loughborough Inlet) und so fort.

Von der chilenisch-patagonischen Fjordküste ist wenig zu sagen. Die Seitenfjorde sind trotz der Thätigkeit der englischen, deutschen und chilenischen Marine wenig bekannt, und wo wir Tiefenzahlen haben, sind die Lotungen bei 55 oder 75 m abgebrochen. Immerhin stehen auch hier dem flachen Vormeer Tiefen von über 1045 m, wie man sie in der Magellan-Strafse gelotet hat, gegenüber. Vor der neuseeländischen Fjordküste erstreckt sich eine flache Bank hin, die von so bedeutender Ausdehnung ist, dafs die Tiefen der Fjorde erst in einer Entfernung von 30 km von der Küste wieder angetroffen werden können. Der tiefste Fjord Neu-Seelands ist mit 392 m der nördlichste der dreizehn Einschnitte, der Milford-Sund. Eine solche Tiefe wird erst 100 km von der Küste entfernt gelotet werden können.

In den meisten Fällen dringt nun allerdings das flache Vormeer bis in die Eingänge der Fjordbuchten selbst vor. Mündet dagegen der Fjord in eine durch Konvergenz mehrerer Einschnitte entstandene gröfsere Bucht oder in einen der der Küste parallel ziehenden Sunde, so findet man nicht selten, dafs die eigentlichen Fjorde am Eingang keine Schwellen haben. So steht es z. B. mit dem in die Clyde Sea mündenden Loch Fyne und dem Loch Broom, einem Seitenarm des

North Minch. Die Fjorde der Inseln Mull und Skye haben keine Eingangsschwellen. Auch das kolumbische Jervis Inlet behält auf eine Länge von 22 km eine Tiefe von über 183 m bei und mündet dann in die über 275 m tiefe Malaspina-Strafse ein. Während mithin im ersten häufigeren Fall schon in dem eigentlichen Fjord selbst infolge der Abschliefsung der inneren Tiefen durch eine Anschwellung am Eingang ein Becken gebildet wird, geschieht dies in dem anderen Fall erst durch das entferntere Vormeer, und die Fjordbucht bildet nur mit ihrer Fortsetzung in dem Sund ein gröfseres, komplizierteres Becken.

Die so entstandenen Becken sind nun selten in der Weise regelmäfsig und einheitlich, dafs der Boden vom inneren Ende bis zur gröfsten Tiefe allmählich hinabsinkt, um dann bis zur Erhebung des Vormeeres wieder anzusteigen. Beispielsweise senkt sich der Boden des Sogne-Fjordes derart bis zu der gröfsten in allen Fjorden der Erde geloteten Tiefe, bis zu 1242 m hinab. Der Aufstieg ist dann bedeutend steiler; eine Schwelle von nur 158 m Tiefe unter dem Meeresspiegel trennt das tiefere innere Becken von der norwegischen Rinne. Auch der Hardanger-Fjord sinkt in seinen beiden oberen Armen mit ziemlich gleichmäfsigem Gefälle bis zu seiner gröfsten Tiefe von 800 m hinab und erreicht dann erst am Ausgang wieder die geringe Tiefe von 203 m. Die nördlichen Fjorde Neu-Seelands sind alle dergestalt einheitliche Becken.

In der Regel aber sind die Fjordbecken nicht so regelmäfsig. Die meisten Fjorde sind vielmehr durch den Wechsel gröfserer Tiefen und hoch aufsteigender Schwellen in eine Anzahl Binnenbecken geteilt. Wir wollen diese Teilbecken als Becken II. Ordnung von den grofsen, den ganzen Fjord darstellenden Becken I. Ordnung unterscheiden.

Während der Gegensatz der inneren Tiefe und der äufseren Schwellen schon früh bemerkt und oft besprochen ist, ist die Thatsache, dafs auch in den Fjorden selbst Unregelmäfsigkeiten des Bodenreliefs zu beobachten sind, fast unbeachtet geblieben. Mill hat sie in seiner mustergültigen Arbeit über die Clyde Sea area[1]) erwähnt; auch Remmers hat in den Fjorden von Maine das Vorhandensein von Binnenschwellen hervorgehoben. In der übrigen Literatur finden sich dagegen nur wenige Andeutungen.

Da aufser dem nach Lieutenant Schie's Angaben gezeichneten Lyse-Fjordprofil[2]) und den Längsprofilen Mill's Fjordprofile nicht

---

[1]) H. R. Mill, Clyde Sea area. Proc. of Royal Soc. Edinbg. 1891, S. 641 ff.

[2]) Peterm. Geogr. Mitteilgen. Erg.-Heft 1, 1860. Berghaus' Phys. Atlas, Abt. II: Hydrographie, Bl. VIII.

existieren, so habe ich mich bemüht, auf Grund des zu Gebot stehenden reichen Kartenmaterials einige Längsschnitte durch Fjorde zu zeichnen[1]). Dieselben werden am besten die Unregelmäfsigkeit des untermeerischen Fjordgeländes, in deren Nachweis die vorliegende Arbeit ihr wichtigstes Ergebnis sieht, zeigen. Daneben wird auch die Zeichnung einiger Tiefenkarten von Fjordbuchten zur Verdeutlichung und Ergänzung der bisherigen Vorstellungen von den untermeerischen Formen der Fjorde wesentlich beitragen können.

Der Loch Hourn ist eine der drei Buchten, die sich zum Sleat-Sound öffnen; man kann ihn als den oberen Abschnitt dieser tiefen Meeresstrafse auffassen. Der ganze ungefähr 20 km lange Fjord hat eine Fläche von ungefähr 38 qkm; er zerfällt in zwei Teile, den breiten eigentlichen Loch Hourn und den inneren sehr schmalen Loch Hournbeg.

Die Skizze und der Längsschnitt zeigen, dafs sich dieser schmale Fjordarm in vier gesonderte Becken teilt. Vier Erhebungen von nur 1—13 m Tiefe trennen die Einsenkungen von 18, 49, 38 und 49 m Tiefe. Die Schwellen sind mit Sedimentmassen, die das Fahrwasser sehr verengen, bedeckt; auf der zweiten ragt eine kleine Felseninsel aus dem nur 10 m tiefen Wasser auf.

Der breitere Fjordteil ist ein einheitliches Becken; sehr allmählich senkt es sich zu der gröfsten Tiefe von 183 m, die gerade im Fjordeingang liegt, hinab. Darauf erhebt der Boden sich wieder auf etwas weniger als 100 m Tiefe, und die Fjordrinne vereinigt sich mit der des Sleat-Sundes.

Loch Creran und Loch Etive sind Seitenbuchten des Firth of Lorn. Der erstere, 12,5 km lang, im Mittel 1,15 km breit, hat ungefähr 14,4 qkm Wasserfläche. Eine 9 m unter dem Meeresspiegel liegende Schwelle sondert ein inneres schmales Becken von 37 m Tiefe von dem breiteren Hauptteil des Fjordes ab. Dieser erreicht in sehr sanftem Abstieg die Maximaltiefe von 49 m und steigt dann schnell zu einer Schwelle auf, die zum Teil, im Sgeir Cailleach, als Klippenreihe hervorragt, zum anderen Teil eine Tiefe von nur 8 m aufweist. Durch die schon fast ganz landfest gewordene Eriska-Insel verengt sich nun der Fjord. Die Tiefe übersteigt nur an zwei Stellen 10 m. Gerade vor der Landzunge stellt eine Erhebung von nur 7 m unter dem Meeresspiegel die Eingangsschwelle dar.

Im Loch Etive (31 km lang, 0,97 km breit, 30,1 qkm grofs) ist dagegen der innere Teil regelmäfsiger gestaltet. Die gröfste Tiefe von über 130 m wird in allmählichem Abstieg von 13 km Länge erreicht.

[1]) Siehe die der Arbeit beigegebenen Tafeln 4 und 5.

Dann erhebt der Boden sich sehr viel schneller und bildet in der durch die Halbinsel Duranis verengten Stelle eine trennende Schwelle von nur 11 m Tiefe. Es folgen nun mehrere kleinere Einsenkungen, die aber die Tiefe von 68 m nicht übersteigen, während die Erhebungen 20 bis 24 m tief liegen. Vor der Mündung tritt die Ledaig-Felsplatte gegen den Fjord vor und erzwingt eine bedeutende Verengung des Fahrwassers. Hier im Connel-Sund liegt die Eingangsschwelle nur 6 m unter dem Flutniveau. Im Eingang selbst findet sich vor dem Ledaig Point eine lokale Einsenkung von 42 m. Bemerkenswert ist auch, wie sich die Rinne tieferen Wassers zwischen Dunstaffnage Point und der vorgelagerten Insel hindurch gegen den Fjordeingang hindrängt.

Der neuseeländische George-Sund (21,6 km lang, 1,3 km breit und 42,7 qkm grofs) ist in mehreren Querreihen sehr gut verlotet worden. Er ist eins der seltenen einheitlichen Fjordbecken. Der Boden sinkt mit zwei sehr geringen Unterbrechungen mit nur 0° 37' zu der ausgedehnten tiefsten Fläche herab; der tiefste Punkt ist nicht bekannt, da die Lotungen bei 194 m abgebrochen wurden. Der Anstieg ist um das Dreifache steiler. Die Schwelle von ungefähr 70 m Tiefe liegt genau im Eingang der Bucht.

Die bedeutende Tiefe des Fjordes gestattete eine Darstellung des Beckens in natürlichem Verhältnis der Längen und Tiefen. Die kleinen Unebenheiten des Bodens mufsten natürlich bei dieser Zeichnung verschwinden.

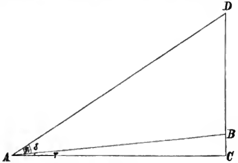
Die beiden Profile vom Caswell-Sund und Doubtful-Sund (Taf. 4, Abbild. 3 und 4) stellen die extremsten Typen von Fjordbecken dar. Im Caswell-Sund, einem der regelmäfsigsten Becken, folgt auf einen sehr sanften Abfall (1° 12') ein aufserordentlich steiler Anstieg (7° 7'); im Doubtful-Sund sind die beiden Becken, in die der Fjord zerfällt, durch einen schnellen Abstieg und einen sehr langsamen Anstieg ausgezeichnet.

Die Darstellung der Tiefenverhältnisse eines Fjordbeckens durch Profilzeichnung ist aber überaus unvorteilhaft, weil bei der meist grofsen Länge der Fjorde Längen und Tiefen nicht in demselben Verhältnis zu zeichnen sind. Eine fünfzehnfache Überhöhung, wie sie in den als Beispiele dienenden, im Mafsstab von 1 : 150000 gezeichneten Längsschnitten durchweg angewandt ist, ist das mindeste, wenn man die Tiefenverhältnisse einigermafsen deutlich hervortreten lassen will. Der zweite Durchschnitt vom George-Sund, welcher Längen und Tiefen im natürlichen Verhältnis giebt, wird die Notwendigkeit einer Überhöhung beweisen.

Eine jede Überhöhung erweckt aber falsche Vorstellungen von den Neigungsverhältnissen und beeinträchtigt die Vergleichbarkeit der

Winkel. Dieselben werden verzerrt, und zwar die kleineren Winkel in stärkerem Mafs als die gröfseren[1]). Wo es sich also darum handelt,

[1]) In beifolgender Abbildung stelle BC die zur Länge AC im natürlichen Verhältnis gezeichnete Höhe, CD die $m$fach überhöhte Höhe dar.



Abbild. 1.

Dann ist ϕ der wahre, ϕ_1 der durch die Überhöhung vergröfserte Neigungswinkel und δ der durch die Überhöhung bewirkte Zuschlagswinkel. Aus den beiden Gleichungen:

$$\operatorname{tg}\phi_1 = \operatorname{tg}(\phi+\delta) \quad \text{und} \quad \operatorname{tg}(\phi+\delta) = \frac{DC}{AC} \text{ oder } = \frac{m\,BC}{AC}$$

ergiebt sich durch eine sehr einfache Rechnung die Gleichung:

$$m\operatorname{tg}\phi = \frac{\operatorname{tg}\phi + \operatorname{tg}\delta}{1 - \operatorname{tg}\phi\operatorname{tg}\delta} \text{ oder nach } \operatorname{tg}\delta \text{ aufgelöst: } \operatorname{tg}\delta = \operatorname{tg}\phi\,\frac{m-1}{m\operatorname{tg}^2\phi + 1}.$$

Ist nun ϕ ein kleiner Winkel, $\operatorname{tg}\phi$ also eine sehr kleine Zahl, so kann $m\operatorname{tg}^2\phi$ als verschwindende Gröfse neben 1 vernachlässigt werden, und $\operatorname{tg}\delta$ ist dann angenähert $= (m-1)\operatorname{tg}\phi$, δ also ein verhältnismäfsig grofser Winkel. Wenn dagegen ϕ ein grofser Winkel ist, so dafs die Vernachlässigung von $m\operatorname{tg}^2\phi$ gegen 1 nicht mehr statthaft ist, so erhalten wir: $\operatorname{tg}\delta = \operatorname{tg}\phi\,\frac{m-1}{m\operatorname{tg}^2\phi+1}$. Gegen das vorige ist der Nenner bedeutend gröfser, der Wert des ganzen Ausdrucks also beträchtlich kleiner. Es folgt, dafs bei einigermafsen kleinem ϕ der Zuschlagswinkel δ unverhältnismäfsig grofs ausfällt gegenüber dem Fall eines grofsen ϕ.

Es ergiebt sich daraus, dafs bei Anwendung einer Überhöhung die verschiedenen Winkel einer Zeichnung nicht vergleichbar sind. Durch überhöhte Zeichnung werden nur die Tangenten der in der Zeichnung und der in der Natur auftretenden Winkel in einen rationalen Zusammenhang gebracht; die Winkel selbst sind durch transcendente Funktionen mit einander verbunden. Die richtige Beurteilung derartiger Zeichnung wird aber fast unmöglich gemacht, sobald — was sich oft nicht vermeiden lassen wird — zwei verschiedene Überhöhungsmafsstäbe angewandt sind. Die verschiedenartig verzerrten Winkel können nur dann aufeinander bezogen werden, wenn man sie beide auf die natürliche Gröfse bringt, also gerade die Verhältnisse wiederherstellt, die man durch die überhöhte Zeichnung verdeutlichen wollte.

Winkel zu vergleichen, müssen die wahren Verhältnisse betrachtet werden. Diese lassen sich auch bei sehr kleinen Differenzen durch Zahlen leichter darstellen als durch die Zeichnung. Wir setzen also an die Stelle der letzteren Zahlenwerte.

In der am Schlufs des Aufsatzes beigegebenen Tabelle sind die Gröfsen- und Tiefenverhältnisse fast aller Fjorde der Erde, in denen systematische Lotungen vorgenommen sind, in solchen Zahlenwerten dargestellt. Am meisten ist das schottische Fjordgebiet berücksichtigt worden, weil dort sämtliche Fjorde so trefflich ausgelotet sind, dafs es möglich ist, für jede Bucht die Tiefenlinien auf das genaueste zu zeichnen. Dagegen sind die norwegischen Beispiele minderwertig, weil die dort stets nur vorhandene eine Längsreihe von Lotungen keine Gewifsheit giebt, dafs die Berechnung stets der Linie gröfster Tiefe folgt. Für Irland konnten nur wenige Beispiele angeführt werden, weil hier die weit vorgeschrittene Versandung der Buchten die eigentlichen Fjordformen verhüllt. Grönland mufste fast ganz vernachlässigt werden. Die für Labrador, Neu-Fundland und Neu-Schottland gegebenen Zahlen sind wieder durchaus sicher. Das Fjordgebiet von Maine blieb unberücksichtigt, weil die Verhältnisse dort zu unbedeutend sind. Es mag hier auf Remmers' gute Zusammenstellung verwiesen werden. Die Angaben aus dem kolumbischen Gebiet sind wieder minderwertig, weil ihnen zum Teil abgebrochene Lotungen zu Grunde liegen. Die Fjordregion von Kerguelen lieferte vier leidlich gute Beispiele. Von den dreizehn neuseeländischen Fjorden endlich konnten zwölf sehr gute Werte geben; nur im Preservation-Sund verhinderte die Thatsache, dafs hier die Fjordmitte nicht verlotet ist, die Berechnung. Sämtliche Zahlen sind auf das genaueste berechnet; die Entfernungsangaben sind etwas abgerundet, doch wurden die Winkel auf Grund der unabgerundeten Werte ermittelt. Meist wird es möglich sein, nach diesen Zahlenangaben vollständig genaue Profile zu zeichnen; nur in einigen wenigen Fällen, bei denen kein tiefster Punkt, sondern nur eine tiefste Fläche festzustellen war, wurde die Längserstreckung derselben in der Tabelle nicht berücksichtigt.

Die sowohl für Längen wie für Tiefen durchgeführte Anwendung des metrischen Systems erschien geboten, da verschiedene Werte für Faden zu benutzen waren. Die Berechnung der Längen (Spalte 1) wurde dadurch etwas erschwert, dafs der Fjordanfang selten genau festgestellt werden kann. Die sogenannte Eingangsschwelle war in keinem Fall mafsgebend. In der Regel ist der Fjord bis zur Verbindungslinie der festländischen Vorgebirge oder bis zu den äufsersten Spitzen der die Fjordwände darstellenden gröfseren Inseln gerechnet worden.

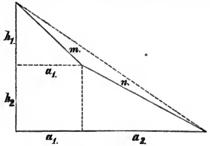
Über die Breitenangaben (Spalte 2) ist bereits das Nötige gesagt worden.

Die folgenden acht Spalten (3—10) sollen die Tiefenverhältnisse und die Form der Fjordbecken verdeutlichen. Die ersten vier Spalten (3 - 6) geben die Zahlen für die ganzen gröfseren Fjordbecken (Becken I. Ordnung). Die erste und dritte Zahlenreihe in Spalte 3 geben die Entfernungen vom inneren Fjordabschlufs bis zur Beckentiefe und von dieser bis zur Ausgangstiefe an, die beiden anderen (fett gedruckten) Zahlen die gröfste Tiefe und die Tiefe der Eingangsschwelle bzw. des Vormeeres. Spalte 4 und 5 enthalten die mittleren Neigungswinkel des Abstiegs und Anstiegs des Fjordbodens, Spalte 6 die Angabe des Verhältnisses der Längen des Abstiegs und des Anstiegs. Zerfällt ein Fjord durch höher aufsteigende Schwellen in Teilbecken (Becken II. Ordnung), so finden sich für diese die Angaben in den Spalten 7 bis 10 in gleicher Anordnung. Auch die Werte für kleine Seitenfjorde sind hier eingestellt.

Spalte 11 giebt die Tiefen der Eingangsschwellen bzw. die des Vormeeres an[1]).

[1]) Über die Art der Berechnnng der Zahlen und Werte für die Neignngswinkel nnd die Längenverhältnisse benötigt es noch einiger Worte.

Je nach der Anzahl der zu verwendenden Lotungen stellt sich im Längsschnitt der Abstieg und Anstieg eines Fjordbeckens als mehr oder weniger gebrochene Linie dar. Es wechseln Strecken von sehr verschiedener Neigung. Zum Zweck der Vergleichung bedarf man aber eines Mittelwertes. Nun erhält man einen solchen einmal dadurch, dafs man die Gröfse der verschiedenen Neigungen nach ihrem Gewicht berücksichtigt. Haben wir (Abbild. 2) auf die Länge a_1 eine Neignng von m auf 1 km,



Abbild. 2

auf die Länge a_2 eine solche von n anf 1 km, so ergäbe sich eine mittlere Neigung von $\frac{a_1 m + a_2 n}{a_1 + a_2}$. Da nnn $m = \frac{h_1}{a_1}$, $n = \frac{h_2}{a_2}$ ist, so folgt:

$$\frac{a_1 m + a_2 n}{a_1 + a_2} = \frac{h_1 + h_2}{a_1 + a_2}$$

oder die mittlere Neignng ist gleich dem Quotienten der Beckentiefe und der Entfernung des tiefsten Punktes vom Anfang des Beckens. Im Profil stellt sich die mittlere Neigung durch die Verbindungslinie der Schwellenhöhe und Beckentiefe dar.

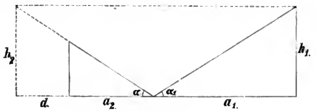
Die tabellarische Zusammenstellung aller dieser Werte und die zu diesem Zweck notwendige genaue Musterung aller Seekarten der

---

Eine andere Methode, derjenigen analog, welche zur Berechnung meteorologischer Mittelwerte benutzt wird, ist die Verwandlung der durch die gebrochene Linie und die beiden Koordinaten begrenzten Figur in ein flächengleiches rechtwinkliges Dreieck, aus dem man dann durch Division der Katheten einen Wert für die mittlere Neigung erhält.

Welcher von diesen Berechnungsarten für unsere Zwecke der Vorzug zu geben sei, ist wohl kaum zu entscheiden. Die durch die erstere berechneten Winkelwerte sind in der Regel gröfser als die Resultate der zweiten Methode; nur in den seltenen Fällen, wo auf eine gröfsere Strecke geringer Neigung eine kleine Strecke steilen Abfalls oder Anstiegs folgt, wie z. B. beim neuseeländischen Doubtful-Sund (Tafel 4 Abb. 4), sind die letzteren gröfser als die ersteren. In unserer Tabelle sind durchweg die einfacher zu findenden Werte der ersten Berechnungsart angegeben. Da die späteren theoretischen Erörterungen besonders Gewicht auf die geringe Gröfse der berechneten Neigungswinkel legen, so können die Schlüsse durch die Thatsache, dafs meist die gröfseren Mittelwerte benutzt sind, nur bekräftigt werden. Die Winkelwerte wurden berechnet, weil nach dem subjektiven Empfinden des Verfassers dieselben eine bessere Vorstellung zu geben vermögen als die Angabe der Neigungszahlen.

Bei der Feststellung des Verhältnisses der Abstiegs- und Anstiegslängen erschien es nicht angängig, die auf den Karten abzumessenden Entfernungen direkt zu vergleichen. Die Tiefenzahlen, welche die Lage der drei in Betracht kommenden Punkte angeben, stehen nicht unter gleichen Verhältnissen. Die zu ihnen gehörigen Höhen sind nicht die gleichen, während es hier doch darauf ankommt, das Verhältnis der Strecken zu ermitteln, die zu gleichen Höhen führen. Man mufste also die Becken vervollständigen und annehmen, dafs dieselben insofern regelmäfsig seien, als die Schwelle wieder den Wasserspiegel bzw. die Höhe der vorangegangenen oder folgenden Schwelle erreiche. Es ergiebt sich aber, dafs eine derartige schematische Vervollständigung, wie sie in der Abbild. 3 angegeben ist, un-



Abbild. 3.

nötig ist. Die zu bestimmende Gröfse ist $\frac{a_1}{a_2 + d}$. Es ist identisch:

$$a_1 : a_2 + d = \frac{a_1}{h_1} : \frac{a_2 + d}{h_1} \text{ oder nach der Figur } \operatorname{ctg} a_1 : \operatorname{ctg} a_2.$$

Da die Kotangenten die reziproken Werte der Tangenten sind, so verhält sich $a_1 : a_2 + d = \operatorname{tg} a_2 : \operatorname{tg} a_1$. Es bedarf also nur einer Vergleichung der Tangenten der bekannten Neigungswinkel.

Fjordgebiete hat nun zu einigen Ergebnissen geführt, die wohl hervorhebenswert sind.

Länge und Breite der Fjorde stehen in keinem Abhängigkeitsverhältnis. Viele der langen Fjorde sind aufserordentlich schmal, während dagegen manche kleine Buchten sich durch auffallende Breite auszeichnen. Auch über das Verhältnis von Länge und Tiefe ist wenig zu sagen. In der Regel sind die längsten Fjorde auch die tiefsten (Sogne-Ardals-Fjord 187 km 1242 m; Hardanger-Fjord 156 km 800 m; Nord-Fjord 120 km 564 m; Knight Inlet 114 km 231 m). Ein regelmäfsiges Zunehmen der Tiefe mit der Länge ist aber keineswegs zu beobachten. Im Gegenteil sind sogar innerhalb einer Gruppe von Fjorden oft kleinere Fjorde tiefer als die gröfseren. So ist z. B. der der Gröfse nach neunte Fjord Neu-Seelands, der Milford-Sund, mit 392 m einer der tiefsten. Ebenso ist ein Zusammenhang zwischen Breite und Tiefe, was die Fjorde als Ganzes anbelangt, nicht nachzuweisen. Betrachtet man jedoch die Fjordbucht in ihren einzelnen Teilen, so läfst sich als Regel hinstellen, dafs die Verbreiterungen des Fjordthals seichter sind als die Verengungen desselben. Besonders deutlich tritt dies hervor, wenn eine gröfsere Felseninsel das Fjordthal teilt. Im Howe-Sund liegt die gröfsere Anvil-Island. Vor ihr verbreitert sich der bis dahin 3,5 km breite Fjord auf 7,6 km, während in den durch die Insel gebildeten Engen die Breite nur 1,7 km beträgt. In der Erweiterung ist der Fjord 174 m, in den Verengungen 234 und 212 m tief. Diese Beobachtung trifft aber nur dann zu, wenn man die Fjorde als Schluchten von einer Thalwand hinüber zur anderen betrachtet. Fafst man hingegen den Fjord als Wasserstrafse auf und betrachtet seine Formen auf Karten, die, wie die unseren, nicht den Verlauf der steilwandigen Thalabhänge, sondern nur den Zug der mit Wasser bedeckten Thalbodenteile geben, so kommt man zu einer genau entgegengesetzten Beobachtung. Die Verbreiterungen der Wasserstrafse sind stets tief, die Verengungen stets seicht.

Mündet ein Seitenarm in den Hauptfjord, so entsteht dadurch in der Regel eine seeartige Erweiterung der Wasserstrafse. Stets nehmen dann die Tiefen des Haupt-Fjordes zu. Die Vereinigung des Lyster- und Aardals-Fjordes erhöht das Mafs der Tiefe des Sogne-Fjordes von 641 m auf 929 m, also um 288 m. Die Mündung des Aurland-Fjordes führt eine Vertiefung von 49 m, die des Sogndal-Fjordes eine solche von 56 m, die des Fjaerland-Fjordes eine gleiche von 131 m herbei. Nach Aufnahme aller oberen Seitenarme behält der Sogne-Fjord auf eine Erstreckung von 58 km die aufserordentlich grofse Tiefe von über 1220 m bei.

Der Sogndals-Fjord sinkt erst nach der Einmündung des Baches

des eigentlichen Sogndals auf 280 m hinab. Im Hardanger Fjord ist gerade vor der Einmündung des Fjordes von Odde eine lokale Einsenkung von 66 m zu bemerken.

Der Nord-Fjord erhält erst nach der Vereinigung des Ejds-Fjordes mit dem bisher verschieden benannten südlichen Hauptarm die Tiefe von 564 m. Im Varanger-Fjord findet sich die gröfste Tiefe auch an der Stelle, wo er an der Südseite einige Seitenarme aussendet.

Der Breaksea-Sund in Neu-Seeland erreicht erst nach der Vereinigung des Vancouver- und Broughton-Armes die Tiefe von 520 m.

Man könnte Beispiele für diese Erscheinung aufserordentlich häufen. Zum Beweis der Thatsache, dafs Verengungen der Wasserstrafse in der Regel seicht sind, möchte ich auf die beigegebenen Kartenskizzen (Tafel 4 u. 5) verweisen. Sowohl im Loch Hourn, wie im Loch Creran und Loch Etive sind die schmalsten Stellen des Fjordfahrwassers auch die flachsten. Da das Eingehen auf die Theorie hier vermieden bleiben soll, so mufs die Erklärung dieser Thatsache späterer Erörterung vorbehalten sein.

In scharfen Biegungen des Fjordthales finden sich die tiefsten Stellen meist am schwächer gekrümmten Ufer.

Die tabellarische Zusammenstellung zeigt aufs deutlichste, dafs nur eine geringe Minderzahl von Fjorden einheitliche regelmäfsige Beckenform haben. Bei sehr vielen von ihnen würde eine bessere Auslotung ebenfalls noch kleinere Teilbecken unterscheiden lassen. Die meisten Fjorde bestehen aus mehreren sekundären Becken, die durch Erhebungen von einander getrennt sind. Bei einzelnen Buchten war es sogar nicht einmal möglich, ein Becken I. Ordnung ohne Willkür hervorzuheben; diese bestehen aus einer Kette nahezu gleich tiefer Einsenkungen.

Die Schwellen eines Fjordes zeigen nichts Gesetzmäfsiges. Es giebt Fjorde, in denen die Schwellentiefe gegen den Ausgang hin zunimmt, in anderen liegen die inneren Schwellen tiefer unter dem Meeresspiegel als die Eingangsschwelle der Bucht. Auch die Beckentiefen eines Fjordes sind meist sehr verschieden; eine Abnahme nach aufsen ist häufig, aber nicht die Regel.

Was nun die Neigungswinkel anbelangt, so leuchtet ein, dafs dieselben bei den gröfseren Becken, soweit sie thatsächlich einheitlich sind, äufserst gering sind. Die gröfseren Fjorde sind durchweg sehr flache Einsenkungen. Es ist besonders hervorzuheben, dafs selbst im Sogne-Fjord trotz der grofsen Tiefe von 1242 m der Neigungswinkel des Beckenabstiegs nur 0° 39′, des Anstiegs 1° 2′ beträgt. In der Regel halten sich die Werte für ersteren in den Grenzen von 0° 30′ bis 1° 30′, für letzteren in denen von 1° 30′ bis 2° 30′. So starke Neigungen, wie

wir sie beispielsweise im Caswell-Sund (7° 7') und im Nancy-Sund (6° 54') finden, sind Seltenheiten. Die Neigungswinkel der kleineren Teilbecken sind dagegen häufig bedeutend gröfser. Winkel von 3 bis 6° kommen mehrfach vor, ja in einem irischen Lough, dem Sligo Harbour, wird sogar ein Maximum von 35° 24' für den Abstieg erreicht. Die stärksten Neigungen weisen meist die kleinen im äufsersten Hintergrund der Fjorde liegenden Becken auf.

Die Vergleichung der Winkelwerte lehrt, dafs meist die Abstiegswinkel kleiner sind als die Anstiegswinkel. Zu dem gleichen Ergebnis führt die Vergleichung der Abstiegs- und Anstiegslängen. Eine Gesetzmäfsigkeit der Form der Fjordbecken ist allerdings nicht festzustellen. In 163 von den 208 Beispielen unserer Tabelle liegt die gröfste Tiefe dem Fjordausgang oder der das Becken abschliefsenden Bodenanschwellung näher als dem inneren Fjord- bzw. Beckenanfang. In den übrigen 45 Fällen ist das Gegenteil zu beobachten, nnd es finden sich sogar einzelne Beispiele sehr schnellen Abstiegs und langsamen Aufstiegs (Doubtful-Sund, Call Creek, Loch Torridon, Sligo Harbour). Die Zusammenstellung der Tiefen der Eingangsschwellen zeigt eine sehr bedeutende Verschiedenheit. Selbst in eng begrenzten Teilen eines Fjordgebietes ist eine Übereinstimmung der Eingangstiefen benachbarter Fjorde nicht zu bemerken. Wenn hier die Bezeichnung Eingangsschwelle übernommen ist, so soll damit keineswegs gesagt werden, dafs die angeführten Erhebungen stets genau im Eingang der Fjordbucht liegen. Häufig liegen dieselben vielmehr im Inneren derselben, während im Eingang eine Vertiefung zu finden ist. Falls die angegebene Zahl nicht die Tiefe des Vormeeres anzeigt, was in der Regel zutrifft, bezeichnet sie nur die dem offenen Meer nächste Erhebung des Fjordbodens. Aus den Angaben der Entfernungen ist in jedem Fall die Lage derselben im Fjord und vor demselben leicht zu berechnen.

Auf die Frage, woraus diese überall nachzuweisenden Erhebungen in den Fjordbecken, die Schwellen am Eingang der Fjordeinschnitte bestehen, näher einzugehen, ist an dieser Stelle unangebracht. Es wäre dabei ein Eingehen auf die Theorien unabweisbar. Erwähnt aber mag auch hier schon werden, dafs, soweit Beobachtungen angestellt worden sind, Aufsen- und Binnenschwellen aus anstehendem Gestein bestehend gefunden sind.

Die früher geschilderte Steilheit der Fjordwände über dem Wasser setzt sich auch unter dem Wasserspiegel fort. Vibe fand beim Angeln 40—50 m vom Ufer mit einer Leine von 150 m keinen Grund mehr[1];

[1] Vibe a. a. O. S. 9 Am. 1.

es weist dies auf einen Böschungswinkel von ungefähr 72° hin. Im Franz Josefs-Fjord konnte die „Germania" dicht am Land mit über 180 m keinen Ankergrund finden[1]). Vogt erzählte von seiner Nordlandsfahrt, dafs nach Einlaufen in den Fjord von Bergen das Schiff so dicht an das Ufer heranfahren konnte, dafs die Reisenden vom Bordrand an das felsige Gestade zu springen vermochten[2]), und Dana[3]) berichtet von Kolumbia, dafs ein in den Fjord einsegelndes Schiff eher mit den Raen den Pallisadenwall der Fichten als mit dem Kiel den Boden berühre.

Genauere Querschnitte von Fjorden zu zeichnen, ist überall da unmöglich, wo wir nur eine Tiefenzahl in der Mitte des Fjordes besitzen. Profile würden in diesem Fall nur insofern Wert haben, als sie das Verhältnis der überragenden Höhen zu der Fjordtiefe versinnbildlichten. Doch möge immerhin bemerkt werden, dafs die mittlere Neigung der untermeerischen Fjordwände im Lyse-Fjord bei 428 m Tiefe 37½°, im Hardanger-Fjord bei 800 m etwas über 25°, im Sogne-Fjord an der tiefsten Stelle auf der Nordseite 28½°, auf der Südseite fast 34° beträgt.

Wo die Seekarten jedoch eine Reihe von Lotungen quer über den Fjord aufweisen, ist es leicht, auch gute Querschnitte herzustellen. Auf Tafel 6 sind einige solcher nach guten Lotungen gezeichneten Querschnitte zusammengestellt. Alle diese Beispiele vom George-Sund, vom Loch Hourn, vom Nord-Fjord und die nach Jensen's Lotungen gezeichneten Querprofile durch den Fiske- und Sermilik-Fjord[4]) ebenso wie unsere genauen Tiefenkarten auf Tafel 4 und 5 bestätigen eine Trogform der Fjorde im Querschnitt. Die Wände fallen steil zur Tiefe ein, aber der eigentliche Fjordboden ist nur wenig geneigt und eben[5]). Die einfache Trogform ist die Regel; nicht selten weist aber auch der Querschnitt gewisse Unregelmäfsigkeiten auf. Zuweilen scheidet ein untermeerischer Rücken den Fjord in zwei parallele Rinnen. Ragt dieser Rücken aus dem Wasser heraus, so entstehen die Inselreihen, die so häufig das Fjordfahrwasser teilen.

---

1) Die zweite dentsche Nordpolarfahrt II, S. 665.

2) C. Vogt, Nordfahrt S. 29.

3) Dana, American Journal of Science Ser. II 7, 1849, S. 379.

4) Meddelelser om Grönland I, S. 31 und 33.

5) Vgl. auch das Blatt: Profiler til Fiskekartet over Vestfjorden. 1869. — Auch bei den Querschnitten entstellt die leider nötig gewesene (fünffache) Überhöhung das Bild und erweckt übertriebene Vorstellnngen von der Steilheit der Seitenwände. Aus diesem Grunde sind bei den drei Profilen vom Nord-Fjord in die überhöhte Zeichnung die wahren Neigungswinkel eingetragen worden.

Bei den acht Profilen der grönländischen Fjorde (Tafel 6, Abb. 4 und 5) verdient besonders hervorgehoben zu werden, wie verschieden die Formen des Fjordes im Querschnitt an nahe aneinander liegenden Uferpunkten sein können.

4. Die über- und untermeerischen Fortsetzungen der Fjorde.

Die meisten Fjorde werden in ihrem inneren Ende von übermeerischen Gebirgsthälern fortgesetzt, die gewöhnlich mit ziemlicher Steilheit sich in die höheren Gebirgsteile erheben. Diese Thäler stimmen in allen Einzelheiten ihrer Formen mit denen der sich an sie anschliefsenden meererfüllten Fjordbuchten überein. Einmal finden wir in ihnen dieselben steilen Abhänge; nur wird häufig der Übergang von den steilwandigen Felsabstürzen zu der flachen Sohle des Thales durch Schuttkegel gemildert. Am auffälligsten ist die Übereinstimmung im Längsschnitt. In den meisten Fällen erhebt sich der Thalboden vom Ende des Fjordes ab in mehreren Terrassen. Diese Thalstufen sind aber nicht wie in unseren Alpenthälern flach sich ausbreitende Thalböden, sondern in der Regel liegen in allen Thälern, wie Perlen aneinander gereiht, langgestreckte Binnenseen, die wie die Fjorde die ganze Breite und häufig auch die ganze Länge des Thales ausfüllen, so dafs es keinen eigentlichen Flufs, sondern nur eine Reihe von Seen mit dazwischen liegenden Kaskaden und Stromschnellen giebt. Zuweilen findet man diese Seen hinter einem Wall von Geschiebemassen, hinter einer Moräne. In diesem Fall erhebt sich dann der Thalboden in der Gestalt mehrerer niedriger Stufen zur Höhe der Moräne, und man hat dann von dieser zu dem tiefer liegenden Seespiegel hinabzusteigen. Weitaus häufiger jedoch liegen die Seen nur hinter einer Erhebung des festen Thalgrundes, welche die Höhe der folgenden Thalterrasse bestimmt. Viele dieser Seen sind durch bedeutende Tiefen ausgezeichnet und reichen oft Hunderte von Metern unter den Fjordspiegel. Der Hornindalenvand in der Verlängerung des Ejds-Fjordes erreicht eine Tiefe von 486 m; da er 54 m über dem Meer liegt, so geht er bis in eine Tiefe von 432 m unter das Meeresniveau hinab. Ähnliche Tiefen weisen der Bredeinsvand, der Aardalsvand und andere auf[1]).

Legt man nun einen Längsschnitt durch ein solches Thal, so wiederholt das Profil genau die in den Fjordprofilen beobachtete Form. Den Binnenbecken der Fjorde entsprechen die Einsenkungen der Seen, den Schwellen die absperrenden Thalriegel oder die aufstauenden

[1]) A. Helland, On the fjords, lakes and cirqnes in Norway and Greenland. Quart. Journ. of the Geolog. Soc., Vol. 33, S. 169.

Moränenwälle. Solche Thäler sind eben Fjordthäler, die Seen landeinwärts gerückte Fjorde. Man könnte sie als eine dritte Gruppe, als beiderseitig geschlossene Fjorde, den beiden anderen zur Seite stellen.

Die Erforschung der Fjordseen ist zur Zeit noch so wenig weit vorgeschritten, dafs ein Studium der Formen derselben noch ausgeschlossen bleibt. Nur in Schottland hat die Landesaufnahme auch zur Auslotung von Binnenseen in der Fjordregion geführt. Hier hat sich nun ein weiteres Moment der Ähnlichkeit zwischen Fjorden und Fjordseen ergeben. Auch die Seen, als Becken I. Ordnung, werden durch aufsteigende Schwellen in mehrere untergeordnete Becken geteilt. In Perthshire liegen im Flufsgebiet des Tay und Earn vier Seen, die Lochs Rannoch, Thummel, Tay und Earn[1]). Finden wir sie auch nicht in den Thalfortsetzungen westlicher Saltwaterlochs, so entsprechen sie doch ganz den Fjordseen auf der Westseite. Sie sind ebenso schmal wie diese, 0,8—1,2 m breit, von steilen Wänden umgeben und von bedeutender Tiefe. Der Loch Rannoch ist 128 m, der Loch Tay 156 m, der Loch Earn 88 m tief; Loch Tay reicht 50 m unter den Meeresspiegel hinab. Im Loch Rannoch verhält sich der westliche Abstieg zum östlichen Anstieg wie 10,3 : 47,4, im Loch Tay wie 10,4 : 17,3. Im Loch Rannoch unterbricht den sehr sanften Anstieg nach Westen eine Schwelle von 10 m Tiefe und sondert so ein kleines Becken von 25 m Tiefe gerade vor der Mündung des Ericht ab. Im Loch Tay liegt eine Erhebung von 82 m unter dem Seespiegel zwischen zwei Einsenkungen von 156 und 92 m Tiefe. Der Loch Thummel endlich zerfällt durch zwei Schwellen von 15 und 16 m Tiefe in drei Becken von 38, 36 und 30 m unter dem Seespiegel.

In dem westlichen Fjordgebiet entspricht der Loch Awe auch in seiner Richtung den Küstenfjorden. In seinem östlichen Teil, also von der Einmündung des Urchay River bis zur Ecke Innis Chonain und dann nordwestlich bis zur Mitte des engen Brander-Passes, stellt der See ein Becken von 55—71 m Tiefe dar. Dann erhebt sich eine Schwelle auf 16 m Tiefe, aber kurz darauf sinkt der Boden wieder auf 38 m, gerade dort, wo der Abflufs des Lochan an Cuaig in die enge Wasserstrafse einmündet. Der Awe-Flufs stürzt dann in Fällen zum Loch Etive hinab. Eine inselbesetzte Schwelle, die an den drei tiefsten Punkten 7, 29 und 31 m tief ist, trennt von diesem östlichen Teil den westlichen Arm des Sees. In ihm kann man drei Becken von 49, 62 und 93 m hinter Schwellen von 27 m unter dem Spiegel des Lochs unterscheiden.

[1]) J. S G. Wilson, A bathymetrical survey of the chief Perthshire lochs. Scot. Geogr. Mag. 1888, S. 251 ff.

Die Seen in der Fortsetzung der Fjorde sind für diese insofern von Wichtigkeit, als durch sie die Ausfüllung der Fjorde mit den Sedimentmassen der Flüsse für die nächste Zukunft verhindert wird. Die Fjordseen sind die Klärungsbassins der Gebirgsgewässer; in ihnen lagern Bäche und Flüsse ihre Schwemmstoffe ab, so dafs sie dann in den Fjord selbst völlig rein einmünden. Alle Fjorde, die des Schutzes eines Binnensees stets entbehrt haben, oder deren Schutzseen im Lauf der Jahrtausende zu Mooren umgewandelt sind, sind in ihren innersten Teilen flach, versandet und sumpfig und gehen dadurch der Ausfüllung entgegen. Die nördlichen Fjorde Schottlands, die irischen Loughs, die Fjorde von Maine verdanken diesem Umstand ihre geringe Tiefe. Wie schnell der Versandungsprozefs vor sich gehen kann, zeigt in letzterem Gebiet ein Vergleich älterer und neuerer Karten[1]). So wies im Jahr 1862 der Fjord Robin Hood Cove mehrere 48 m tiefe Becken auf, heute ist er bis auf 1—2 m versandet. Die Becken in der Fjordstrafse Back River zeigen heute 2—4 m Tiefe, wo 1862 Einsenkungen von 45 bis 60 m lagen. Der irische Sligo Harbour, den wir schon mehrfach erwähnten, ist eins der besten Beispiele für einen dem Untergang entgegengehenden Fjord. Er war einst ein typischer, über 11 km langer, 0,5—2,5 km breiter Fjord, der sehr bedeutende Tiefen aufwies. Heute ist er so versandet, dafs aufser einer schmalen, zwischen 7 und 42 m Tiefe wechselnden Rinne die ganze Bucht bei Niedrigwasser 1½—2 m über dem Meeresniveau liegt. Im Eingang bei der Oester-Insel erinnert nur noch die Einsenkung von 143 m an die einstigen grofsen Tiefen. Ist die Eingangsschwelle eines Fjordes sehr seicht, so kann bei geringer Gezeitenwirkung durch Aufhäufung von losem Material der ganze Fjord abgeschnürt und zu einem Freshwaterloch werden.

Trotz schützender Fjordseen kann die Ausfüllung dennoch vor sich gehen, wenn der Flufs, nachdem er den See verlassen, Gelegenheit findet, neue Sedimentmassen aufzunehmen. Der innerste Teil des Fjordes von Odde ist von sehr geringer Tiefe, weil der Abflufs des Sandvenvand stetig Teile der den See aufstauenden Moräne, über die er in ansehnlichen Fällen hinströmt, in dem Sör-Fjord ablagert. Der Schlamm, der den Pudde-Fjord fast erfüllt, ist die Ablagerung der Produkte, die aus der Stadt Bergen stammen. Mündet nun gar ein Gletscherabflufs oder ein Gletscher selbst in einen Fjord, so schreitet die Ausfüllung aufserordentlich schnell vor. Brown berichtet aus Grönland, dafs die Gletscher so enorme Massen von feinem Material in die Fjorde senden, dafs auf weite Strecken hin das Wasser der

[1]) Remmers a. a. O. S. 31.

Fjorde milchweifs gefärbt ist[1]). Vor dem Frederikshaab Isblink lagert eine breite Zone feiner lehmiger Anschwemmungen[2]). Der innerste Teil des Ameralik-Fjordes ist auf fast 8 km von Schlammmassen derart angefüllt, dafs selbst das Fahren eines leichten Bootes unmöglich ist. Nansen erzählt, mit welchen Schwierigkeiten es verbunden gewesen sei, durch den zähen Lehm der Fjordbucht zu stampfen und das „halbe Boot" bis an das tiefere Fjordwasser zu ziehen[3]).

Den Fjorden ist nur eine vergängliche Existenz beschieden; wenn einst die Seenketten der Fjordthäler verschwunden sind, wird allen Fjorden die Vernichtung drohen.

Eine andere für das Fjordphänomen besonders wichtige Erscheinung, auf die bisher noch viel zu wenig, eigentlich nur von Helland[4]), geachtet wurde, ist die Thatsache, dafs einige der Fjorde, vielleicht auch alle, auch zum umgebenden Meer hin über die jetzige Küstenlinie hinaus, deutlich erkennbare Fortsetzungen haben. Die interessante Karte in Geikie's „The Great Ice Age", welche Schottland bei einem 183 m niedrigeren Meeresstand darstellt, läfst deutlich erkennen, wie einzelne Fjorde sich nicht nur in den Sunden zwischen den grofsen Inseln, sondern auch noch über diese hinaus in dem Gebiet der Flachsee fortsetzen. So geht z. B. das Loch Hourn in den tiefen Sleat-Sund über, und eine Rinne mit wechselnden Tiefen ist in dessen Fortsetzung bis dicht an den Absturz des 200 m-Plateaus zu verfolgen, wo sich in einem breiten Becken die unterseeische Rinne des Minch-Kanals und des Sleat-Sundes vereinigen. Auch aus dem Loch Sunart heraus läuft eine unterseeische Rinne an der Ostseite von Coll und Tiree entlang.

Am deutlichsten tritt diese Erscheinung an der skandinavischen Fjordküste hervor. Genaue Aufnahmen[5]), die man im Interesse der Fischerei in dem Teil zwischen dem Ausgang des Nord-Fjordes und dem Lofoten-Fjord vorgenommen hat, haben den Erweis gebracht, dafs von einer zusammenhängenden Küstenbank nicht die Rede sein kann, dafs vielmehr das ganze an Breite nach Norden zunehmende Plateau durch einzelne tiefere Rinnen in Teile zerlegt ist. Diese Rinnen entsprechen ganz genau den Fjorden des Küstenlandes. Aus dem Nord-Fjord hinaus führt ein solches untermeerisches Thal an der Westküste

---

1) Peterm. Geogr. Mittlgen. 1871, S. 383.

2) Meddelelser om Grönland I, Kaart C.

3) Nansen a. a. O. II, S. 186—188.

4) Helland, Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. 33., S. 175.

5) Karter over havbankerne längs den Norske kyst, fra Stadt til Smölen 1873; fra Stadt til Harö 1870.

von Vaagsö vorbei erst nach N und dann nach W hinaus in die See. Dem Fjord von Aalesund entsprecht die Bredsund-Tiefe, die aus dem Vanelvs-Fjord und dem Sildegabbet Zuflüsse erhält, dem Romsdals-Fjord die Rinne, die zum fischreichen Storeggen führt. Der Tronthjem-Fjord biegt nach seiner Mündung nach Nordosten um und setzt sich in tiefem ununterbrochenen Zug in dieser Richtung fort, bis er in ein nach W führendes Thal ausläuft. Ähnliche Fortsetzungen hat der Folden-Fjord, der Bindals-Fjord, der Rauen-Fjord, und auch der Vest-Fjord läfst eine tiefe Rinne in der Verlängerung des Lofoten-Fjordes erkennen[1]). Derart treffliche Beispiele, wie aus Norwegen, lassen sich aus anderen Fjordgebieten zur Zeit noch nicht anführen. Es ist aber zu vermuten, dafs bessere und vermehrte Lotungen in den Vormeeren überall die Verbindung der schon heut bekannten tieferen Stellen zu Rinnen ermöglichen werden.

Auch die untermeerischen Fjordrinnen wiederholen im Quer- und Längsschnitt die Formen der Fjorde und der überseeischen Thäler. Als steilwandige, aber flachbodige Risse zerfallen auch sie durch Erhebungen in einzelne untermeerische Seebecken. In der Bredsund-Tiefe wechseln Tiefen von 293 und 303 m mit Erhebungen von nur 180 m, und in dem unterseeischen Trondhjem-Fjord stehen Erhebungen von 200 m im Gegensatz zu Becken von 305 und 444 m Tiefe.

Einige Eigentümlichkeiten des Fjordwassers, die auffallende Aussüfsung der Oberflächenschicht der ruhigen Fjordgewässer durch die Mengen des sommerlichen Schmelzwassers und die Stetigkeit der hohen Tiefentemperatur, mögen hier nur erwähnt werden. Wie Vogt[2]) für ersteres, so hat Mohn[3]) für die letztere Thatsache die Erklärung durch den Hinweis auf die Besonderheiten der Fjordformen gegeben.

5. Allgemeine Ergebnisse.

Somit sind wir mit der zum Zweck der Bestimmung des Inhaltes des Fjordbegriffes angestellten Betrachtung der eigentlichen Fjordformen am Ende. Die allgemeinen Ergebnisse sind in kurzem folgende:

1. Es ist zu unterscheiden zwischen Fjordbuchten oder eigentlichen Fjorden, Fjordstrafsen oder Sunden, und Fjordseen.
2. Fjordbuchten sind Meeresarme, die senkrecht oder unter steilen Winkeln zur Küste in das Land hineinschneiden und

[1]) Fiskekart over den indre del of Vestfjorden i Lofoten. Krist. 1869. 1 : 100 000. 4 Blatt.

[2]) Vogt a. a. O. S. 78—79.

[3]) Mohn, Peterm. Geogr. Mittlgen. 1880, Erg.-Heft 63, S. 15.

sich dort meist verästeln. Sunde sind durch Konvergenz von Fjordbuchten oder durch die Verbindung von Fjordbuchten mit einer der Küste parallelen Rinne gebildete beiderseitig offene Wasserstrafsen; Fjordseen sind beiderseitig geschlossene Binnenfjorde.

3. Fjorde treten stets gesellig auf.
4. Die Gesamtheit der Oberflächenformen eines Fjordgebietes ist durch Parallelität der Elemente der Küstenzone einheitlich verbunden.
5. Fjorde sind von geringer, auf längere Erstreckungen hin gleichbleibender Breite. Die Länge übertrifft die Breite stets um ein Vielfaches.
6. Das Mafs der Ausbildung des Fjordphänomens ist von der mehr oder minder grofsen Erhebung des Landes abhängig.
7. Sundbildung und Inselabschnürung finden sich besonders ausgebildet an flachen Küstenteilen.
8. Die Wände der Fjorde über und unter dem Wasserspiegel sind steil. Der Querschnitt zeigt eine Trogform mit steilem Abfall und flachem Boden.
9. Durch den Gegensatz der Fjordtiefen und des flachen Vormeeres stellen die Fjorde geschlossene Becken dar. Soweit diese Becken einheitlich sind (Becken erster Ordnung), sind sie stets sehr schwach geneigt.
10. Die meisten Fjordbecken werden durch höher aufsteigende Schwellen in Binnenbecken geteilt. Diese Becken zweiter Ordnung sind in der Regel stärker geneigt.
11. Eine Regelmäfsigkeit der Form dieser Becken ist nicht nachweisbar.
12. Die Fortsetzungen der Fjorde, übermeerisch in Fjordthälern, untermeerisch in Fjordrinnen, stimmen in allem mit den Formen der Fjorde überein.

Als Definition des Begriffes „Fjord“ ergiebt sich demnach:

Fjorde sind in der Regel gewundene, steile und tiefe Buchten und Meeresstrafsen an gebirgigen Festlands- oder Inselküsten, die im Querschnitt eine Trogform, im Längsschnitt ein zwischen sanften Wölbungen und seichten Mulden unruhig wechselndes Bodenrelief aufweisen. Die durch Fjordbildungen ausgezeichneten Küsten sind durch die stets in grofser Anzahl auftretenden Buchten und Strafsen sehr zerrissen und inselreich.

6. Die fjordartigen Küstenbildungen. Die geographische Verbreitung der Fjorde.

Nach den vorangegangenen Betrachtungen wird es verständlich sein, dafs wir die Thatsache des unruhig wechselnden Bodenreliefs für das wichtigste Kriterium der Zugehörigkeit zum Fjordtypus halten. Nur solche Buchten und Strafsen sind als Fjorde zu bezeichnen, die durch mehr oder minder auffallende Verschiedenheiten der Tiefen, im Innern und vor dem Eingange, die Form eines einfachen oder komplizierteren unterseeischen Beckens zeigen. Vorausgesetzt ist hierbei natürlich, dafs diese Formen unverhüllt geblieben sind. Haben Flufs- und Meeressedimente die Tiefenunterschiede verwischt, so ist die Entscheidung bedeutend schwieriger und nur im Zusammenhange mit der aus anderen Thatsachen als allein der Gestalt der Buchten zu entnehmenden Geschichte des Küstenlandes zu treffen.

Wir haben ferner feststellen können, dafs das allgemeine Bild einer fjordzerrissenen Küstenzone in einer gewissen Abhängigkeit von dem Mafs der Erhebung der Küstenlandschaft über dem Meeresspiegel zu stehen scheint Es liefs sich bemerken, dafs in flacheren Gebieten die eigentliche Fjordbuchtenbildung seltener und weniger scharf ausgeprägt auftritt, dafs diese Küstenstrecken insel und sundreicher sind.

Besonders deutlich trat dies in dem Fjordgebiet des amerikanischen Staates Maine hervor. In jeder Beziehung bildeten die dortigen Formen der Küstenzone eine Ausnahme. Ein flachwelliges Hügelland statt des schroffen Berglandes der anderen Fjordregionen, mäfsige Uferabhänge anstatt der Steilabstürze der typischen Fjorduferwände, geringe Tiefen an Stelle der gewaltigen Einsenkungen der übrigen Fjorde; in den typischen Fjordgebieten eine scharfe Individualisierung der Külsteneinschnitte, hier eine scheinbar verwirrende Regellosigkeit der Wasserverbindungen, dort eine Beeinflussung der Richtungen durch die Lage und das Streichen der Bergzüge, hier die auffallende Verknüpfung aller Einzelheiten durch einen ausgeprägten, weit verbreiteten Parallelismus der Küstenelemente.

Dennoch haben wir dies Gebiet zu den Fjordregionen gezählt, weil es bisher so üblich war; es geschieht dies aber im Grunde zu Unrecht. Es wäre richtiger, in den Erscheinungsformen des Fjordgebiets von Maine das erste Glied einer Kette von Abstufungen zu erkennen, die von den Formen der typisch ausgebildeten Fjorde zu denen des schwedischen Fjärdtypus, des cimbrischen Föhrdentypus, des finnischen Schärentypus hinüberführt. Es sind kaum bemerkbare Abstufungen, die zu erkennen nur auf Grund einer Überzeugung möglich ist, die man sich durch Anschauung, und sei es auch nur durch die guter Karten, ge-

wonnen hat, die aber nicht leicht in Worte zu kleiden ist. Allen diesen Küstenbildungen ist ein bestimmter Grad der Verwandtschaft mit den Fjordbildungen nicht abzuerkennen. Was sie alle verbindet, ist die Form der Einschnitte oder Strafsen und der Wechsel des untermeerischen Reliefs im Bereich der Küstenzone; was sie trennt, ist der allgemeine Charakter der Küstenlandschaft.

Ich möchte den Versuch wagen, die erwähnten Küstentypen von dem eigentlichen Typus der Fjordküste zu trennen, ohne aber diese Trennung allzu stark zu betonen. Eine Gegenüberstellung verbietet durchaus die später noch hervorzuhebende Analogie der Entwicklungsgeschichte dieser Küstenformen. Es wird aber vielleicht zu rechtfertigen sein, dafs ich die Gesamtheit dieser Bildungen als Sippe der fjordartigen Küstenbildungen derjenigen der Fjorde an die Seite stelle.

Es kann natürlich nicht unsere Aufgabe sein, die Einzelheiten dieser Bildungen in der gleichen Weise zu schildern, wie dies bei den Fjorden geschehen ist. Es kommt hier nur darauf an, das Übereinstimmende und das Trennende so deutlich wie möglich hervorzuheben, um die Grenzen der Fjordverbreitung und damit den Umfang des Fjordbegriffs genau feststellen zu können.

Auf die gleiche Stufe wie die Küsteneinschnitte von Maine werden zweifellos die Buchten und Sunde zu setzen sein, die in neuerer Zeit an den Küsten der nordamerikanischen Binnenseen festgestellt worden sind. Es war Ratzel[1]), der zuerst auf die Formen dieser Küsten aufmerksam machte und die Einschnitte derselben als Fjordbildungen aufgefafst wissen wollte. In eingehender Besprechung erläuterte er die Erscheinungen dieser Küsten und suchte durch eine Vergleichung mit den Formen der Küste von Maine die Zusammengehörigkeit beider zu erweisen. Dies letztere ist unzweifelhaft richtig; aber unstatthaft ist es, die dortigen Küstenbildungen zusammen mit denen von Maine zum Zweck des Versuches einer Begriffsbestimmung ausschliefslich zu verwerten.

Nur ein Teil der Küsten der sechs amerikanischen grofsen Binnenseen kann hier in Betracht kommen. Der Erie-See hat vollständig ungegliedert verlaufende Küstenumrisse. Auch im Ontario-See finden sich Einbuchtungen und eine im höchsten Mafse grofsartige Inselauflösung nur in der Nordostecke zwischen der Mündung des Black River und Presqu'île Harbour. Der Lorenzo-Ausflufs ist erfüllt von dem Inselgewirr der Thousand Islands; besonders gut ausgebildete Einschnitte weist die Gegend der Stadt Belleville auf.

[1]) Ratzel, Über Fjordbildungen an Binnenseen. Peterm. Geogr. Mittlgen. 1880, S. 387f.

Im Huron-See ist die Nord- und Nordostküste der Georgian-Bai und die beiden Ufer der Kette von Inseln und Halbinseln, welche diese Bai und den North Channel von dem eigentlichen See scheidet, durch fjordartige Bildungen ausgezeichnet. Der allgemeine Küstencharakter ist in verschiedenen Teilen sehr verschieden. An der Nordostküste der Georgian-Bai von der Matchedash-Bai bis zur Einmündung des French River überwiegen kleine Einschnitte und ein Schärengarten kleiner und kleinster Inseln. Am Nordostufer der westkanadischen Halbinsel, am Nordufer der Grofsen Manitoulin-Insel finden sich tief eingreifende Buchten und nur wenige gröfsere Inseln. An der letzteren zählt man zwölf grofse Einschnitte, von denen die Honora-Bai und der Heywood-Sund die gröfsten sind. Ihnen entspricht an dem Südufer der langgestreckten Insel nur eine, allerdings sehr scharfgeschnittene Bucht, der Manitoulin-Golf. Die Ost- und Westküste des Huron-Sees verläuft wieder im ganzen ungegliedert.

Die schmale, inselbesetzte Strafse von Machinac führt uns in den Michigan-See. Auch in ihm ist nur der nördliche Bogen des Küstenumrisses durch einige Einschnitte ausgezeichnet. Am Ostufer sind es die Green-Bai und die Grand Traverse-Bai, am Westufer die beiden Halbinseln und die Inselreihe, welche die grofse Green-Bai von dem See trennen. In dem fünften und nördlichsten See, dem Lake Superior, kann man an der Nordküste, namentlich in der Umgegend von Port Arthur, eine grofse Anzahl langer schmaler Buchten erkennen. Besonders zerrissen sind die Küsten der langgestreckten Isle Royale; im Süden ist die von der Mineral Range gebildete Halbinsel durch die Keweenaw-Bai und ihre Seitenarme etwas gegliedert.

Fjordartige Küstenbildungen beschränken sich nun keineswegs auf die Küsten der grofsen Seen. Auch die Uferlinien der mittleren und kleinen kanadischen Seen sind unregelmäfsig gestaltet, ausgebuchtet und inselreich. Ratzel erwähnt den George-See im Staat New York; auch die Ufer des Champlain-Sees, die Seen von Manitoba, Keewatin, Saskatchewan und Athabasca haben zum Teil ein fjordartiges Aussehen.

Ratzel hat deutlich hervorgehoben, wie weit die Fjordähnlichkeit bei allen diesen Bildungen geht Er betonte vor allen den ausgeprägten Parallelismus, sowohl der Gesamtrichtungen, als auch der Einzelformen, der sich überall bemerkbar mache, die Anordnung der Inseln in Reihen, die schmale Form der Einschnitte, die Tiefenverhältnisse. Über letztere ist bisher noch wenig zu bemerken; doch sei es gestattet, zwei Beispiele anzuführen. Der Manitoulin-Golf erreicht im Innern in sanftem, nur 0° 16′ geneigtem Abstieg eine Tiefe von 48 m; darauf erhebt sich der Boden mit einer etwas stärkeren Neigung

von 0° 18' auf die Tiefe von 7 m und erst 11 km von der Küste entfernt findet man wieder eine Tiefe von 51 m.

Die Grand Traverse-Bai im Michigan-See wird durch eine schmale Landzunge in den Ostarm und den Westarm geteilt. Im ersteren fällt der Boden der Bucht nach 22 km mit einer mittleren Neigung 0° 30' auf 189 m, um dann gegen den 31,4 km entfernten Ausgang von 24 m Tiefe in einem Winkel von 0° 17' anzusteigen. Im Westarm entspricht der Einsenkung von 189 m eine Tiefe von 134 m, der Schwelle von 24 m eine Eingangstiefe von 37 m. Die Neigungswinkel sind hier 0° 23' und 0° 11'.

Es wäre nun falsch, wollten wir unsern Zweifel an der Berechtigung der Gleichstellung dieser Küstenformen mit denen der typischen Fjordgebiete nur auf die durch obige Zahlen ausgedrückte Unbedeutendheit der unterseeischen Bodendifferenzen gründen. Es giebt im Gegenteil noch manche Erscheinungen, die eine solche Trennung berechtigt erscheinen lassen. Zuerst mufs die Form der Buchten auffallen. Scharf gezackte, gewundene Einschnitte finden sich aufser an der Ostküste der Georgian-Bai nur an den Nordküsten der Seen. Die Buchten an den Südküsten und an den Nordufern der Inseln haben dagegen die auffallend sackähnliche Gestalt, welche auch die Seen im gánzen aufweisen. Buchten wie die zwölf Einschnitte von Manitoulin, die Grand Traverse-Bai, die Keweenaw-Bai, der Fond du Lac wiederholen genau die Form des Michigan- und des Huron-Sees. Der wichtigste Unterschied sind jedoch die durch die Oberflächenform des ganzen Landes bedingten, wenig schroffen Formen der Ufer und die geringen Höhen der Inseln.

Die kleineren Seen der kanadischen Seenplatte und die sechs grofsen Binnenseen liegen teils auf der archaischen Tafel des kanadischen Schildes, teils auf der paläozoischen Umrandung desselben, und zwar so, dafs der Nordrand der südlichen Seen und der Ostrand der kleineren westlichen Becken aus archaischen Felsarten besteht, während die Wasserflächen in der Regel auf dem paläozoischen Gebiet liegen[1]). Es ist die arktische Ebene Nord-Amerikas, die im Westen in allmählichem Anstieg mit der östlichen Abdachung des Felsengebirges verwächst, im Süden über eine unmerkliche Wasserscheide hinweg in die grofsere innere Ebene des Missouri-Mississippi-Beckens übergeht, ein flachwelliges, häufig wasserscheidenloses, mit den Resten eiszeitlicher Eisbedeckung übersätes Land. Das Ufer der Seen ist steil, aber selbst im Süden der grofsen Seen übersteigen die Höhen nur selten 250—300 m. Der Charakter der niedrigen Tafellandschaft er-

---

[1]) Süfs a. a O. II S. 53.

klärt die unausgebildete Form der den Fjorden und Fjordinseln entsprechenden Küstenbildungen.

Die grofse Ähnlichkeit zwischen dem Gebiet des kanadischen und dem des baltischen Schildes, die zuerst von Ed. Süfs erkannt und beschrieben worden ist, berechtigt uns, auch im Gebiet des europäischen Nordens nach Erscheinungen zu suchen, die den in Amerika aufgefundenen entsprechen. Wir finden verwandte Formen an den Ufern der grofsen Seen der baltischen Platte, aber auch, etwas im Gegensatz zu Amerika, in reichstem Mafs an den Küsten des grofsen Meerbusens, der wie ein gewaltiger See die tiefsten Teile des grofsen Schildes bedeckt. Es ist ein flaches, kaum welliges, zumeist aus archaischen Gesteinen bestehendes Schollenland, welches das norwegische Rumpfgebirge mit der russischen Tafel verbindet. Dies ganze Land ist der Schauplatz der Entwicklung des Fjärd- und Schärenküstentypus. Sie beginnt an der Ostseite des Kristiania-Fjordes, wird dann südlich von Gothenburg durch die auch geologisch selbständige Landschaft Schonen unterbrochen und setzt darauf an der Ostküste wieder bei Kalmar ein, um nun den ganzen Botnischen Meerbusen und die Nordseite des Finnischen Meerbusens zu umziehen. Eine Trennung des Fjärd- und des Schärentypus ist wohl kaum statthaft, da beide einander zu nahe verwandt sind. Was sie unterscheidet, ist nur der Grad der Zertrümmerung der Küstenzone. Beim Fjärdtypus bemerken wir noch das häufigere Vorkommen geschlossener Buchten und demgemäfs eine geringere Inselabtrennung, an der Schärenküste ist die vollständige Auflösung in ein Gewirr gröfserer und kleinerer Inseln, Klippen, Riffe und Untiefen das Charaktergebende, und die Buchtenbildung tritt wesentlich zurück. Da stets Strecken des Fjärdtypus mit solchen des Schärentypus abwechseln, an ihren Grenzen ein Übergang von dem einen zum anderen stattfindet, so ist es auch unmöglich, das Gebiet beider abzugrenzen. Besonders deutlich ausgebildete Fjärde bemerkt man z. B. an der Küstenstrecke zwischen Ratan und dem Deger-Fjärd, also in der Küstenregion von Umeå, von Hudiksvall bis zum Enangersviken, um Söderhamm und bei Östhammar, endlich vom Braviken bis Westerwik. Beispiele typischer Schärenküste sind die Küsten des nördlichsten Teils des Botnischen Busens vom schwedischen Piteå bis zum finnischen Uleåborg, die Gegend um Nikolaistad und zuletzt an der südwestlichen Ecke Finlands von Nystad bis Hangö.

Die Fjärde sind schmale, gewundene Meeresstrafsen, die sich häufig sehr weit in das Innere hinein verzweigen. Wie die Fjorde sind auch sie meist senkrecht zur Küstenlinie in das Land eingeschnitten. Der Parallelismus beschränkt sich aber nur auf den allgemeinen Zug

der Wasserstrafsen. Die Inseln, Riffe und untermeerischen Bänke sind oft in Reihen angeordnet; aber es fehlt gerade das, was bei den Fjorden, im Küstengebiet von Maine und selbst noch an den Ufern der amerikanischen Binnenseen diesen Parallelismus so charakteristisch machte, die Übereinstimmung der Richtungen der Einzelformen. Die Landzungen, die langgestreckten Inseln mit parallelen Ufern fehlen im Fjärdgebiet. In den Fjärden wechseln breite seeartige Erweiterungen mit den schmalsten Engen; die Inseln haben die unregelmäfsigsten Formen. Erweckt der Anblick einer Fjordregion den Eindruck, als sei das ganze Land mit einer Riesenegge bearbeitet worden, so glaubt man in einem Gebiet der Fjärdküste ein wild und unregelmäfsig zerhacktes Land zu sehen. In der Regel sind auch die Fjärdbuchten im Eingange schmal und durch vorliegende Inseln gedeckt, doch findet man auch häufig weitgeöffnete Buchten. Besonders interessant ist der Vergleich zwischen der Nord- und Südküste des Finnischen Busens. An jener die gezackten Fjärde, wie der Tavast-Fjärd, der Fjärd von Borgå, Forsby und Lovisa, an dieser die weiten Buchten des Lachepe-, Papon-, Monk- und Kasper-Vik. Die Bildungen des Südufers erinnern sehr an die Buchten an den Südküsten der amerikanischen Seen.

Was nun die Tiefenverhältnisse der Fjärd- und Schärenküste anbelangt, so mufs wenigstens auf Grund des zur Zeit noch sehr schlechten Kartenmaterials zugestanden werden, daſs eine Anzahl von Fjärden sich in ganz allmählichem Abfall, ohne Tiefenunterschiede, zum Meer hinabsenken, wie auch in beschränkten Teilen eines Schärenkomplexes die Tiefen häufig sehr gleichmäfsig bleiben. In wie weit dies die ursprüngliche Form des Meeresgrundes ist, muſs dahingestellt sein; man muſs auch hier mit der Möglichkeit nachträglicher Sediment-Aufhäufung rechnen. In anderen Buchten dagegen, zumal wenn dieselben unter dem Schutz eines Binnensees stehen, bemerkt man den auch bei den Fjorden hervorgehobenen Zug des häufigen Tiefenwechsels. So zerfallen auch die Fjärde häufig in mehrere Teilbecken. Ein Beispiel bietet die langgestreckte Meeresbucht, die zu der schwedischen Stadt Piteå führt. Der innerste Teil derselben, Langnäs-Fjärd genannt, ist ein breites, mehrere schmale Arme aussendendes Seebecken von 26 m Tiefe. Eine schmale, zum Teil nur 1,8 m tiefe Strafse führt aus diesem in den 18 m tiefen Inre Pite-Fjärd, und aus diesem gelangt man wieder durch die seichte Enge des Djub-Sundes in den tieferen Ytre Pitre-Fjärd. Der Pit-Sund verbindet diesen mit der 30—36 m tiefen Vorbucht, die selbst gegen den Meerbusen hin langsam zu 15—25 m ansteigt.

Im Ångermanna-Fjärd wechseln Einsenkungen von 79, über 85 und 73 m mit Erhebungen von 15, 30, 1,2 m Tiefe ab.

Die engen Stellen sind in fast allen Fjärden die flachen Schwellen, während die seeartigen Erweiterungen stets auch tiefere Becken sind. Bedeutend sind die Tiefen dieser Fjärdbecken eigentlich nie; unter die Tiefe des botnischen Busens scheint keine der schwedischen oder finnischen Buchten hinabzusinken.

Wenn wir mithin in Fjärden und Schären die Erscheinungen zu sehen haben, die an wenig erhobenen, flachen, aber meist alten Tafellandschaften den Formen der Fjorde und der Fjordinseln hoher Gebirgs- und Plateauländer entsprechen, so sind im Gegensatz zu ihnen die Föhrden die verwandten Erscheinungsformen an den Küsten niedriger, hügeliger, in der Regel jüngerer Landschaften.

Die Verbreitung des Föhrden-Typus ist, soweit bis jetzt bekannt ist, eine sehr beschränkte. Man hat ihn den cimbrischen oder auch den dänischen genannt, weil er nur an den Küsten der dänischen Inseln und an der Ostküste der Jütischen Halbinsel von Kiel bis Aalborg vorzukommen schien. Vielleicht sind aber auch die Einschnitte an der Nordküste Amerikas und auf den Inseln des Arktischen Archipels eher dem Föhrden- als dem Fjordtypus zuzuzählen; auch mag es zu rechtfertigen sein, wenn man in den Firths der schottischen Ostküste eine Annäherung an den Föhrden-Typus erblickt. Die Formen der Föhrden sind sehr verschieden; neben breiten, oft netzartig verzweigten Buchten finden sich sackähnliche Einschnitte wie die Apenrader und Eckernförder Föhrden, und schmale, gewundene, einzelne Einschnürungen aufweisende Buchten wie der Mariager-, der Veile-Fjord, die Flensburger Föhrde, die schmalen Strafsen, die zu den Städten Hadersleben und Schleswig führen, und endlich der treffliche Hafen von Kiel. Bei den letzteren ist die Ähnlichkeit mit den Fjorden am auffallendsten.

Die Tiefenverhältnisse der einschneidenden Buchten und der die Inseln trennenden Strafsen, welche letztere den Sunden der Fjordgebiete entsprechen, bestätigen im allgemeinen diese Ähnlichkeit. Allerdings treten Tiefenunterschiede wie an der Schärenküste nur in sehr bescheidenem Mafse auf. Lokale Einsenkungen finden sich in vielen Buchten und in allen Strafsen; bei einzelnen Föhrden, wie in dem seeländischen Isse-Fjord, liegt auch gerade im Eingange eine Bodenschwelle. Gemeinsam ist fast allen Buchten, dafs das tiefe Fahrwasser bis in die innersten Winkel sich fortsetzt. Die Föhrden sind aus diesem Grunde vortreffliche Häfen und machen dadurch die von ihnen ausgezeichneten Küstengebiete zu den am besten aufgeschlossenen Teilen des Flachlandes.

Es ist etwas auffallend, dafs alle diese Küstenbildungen, denen doch eine gewisse Ähnlichkeit mit den Formen der Fjorde nicht abzusprechen ist, bisher kaum mit dem Fjordtypus in Verbindung ge-

bracht sind. Selbst die Verwandtschaft der Bezeichnungen Fjord, Fjärd und Föhrde ist in der Regel übersehen, wenigstens nie recht beachtet worden. Aufser Penck hat niemand Veranlassung genommen, einen Vergleich zwischen diesen verschiedenen Bildungen anzustellen. Um so verwunderlicher ist die Kühnheit, mit der für manche andere den Fjordgebieten auch räumlich nicht so nahe liegende buchtenreiche Küstenlandschaften der Fjordcharakter und der Name Fjord in Anspruch genommen worden ist. Es wurde bereits erwähnt, dafs Hahn, Günther, Supan sich für Gegner der bisher üblich gewesenen Beschränkung der Fjorde auf höhere Breiten erklärt haben, dafs Hahn in dieser Beziehung am weitesten gegangen ist.

Hahn teilt die Erosions-Inseln in fünf Gruppen¹), von denen aber nur drei für uns Bedeutung haben: Inseln des norwegischen, schwedischen und dänischen Typus. Da Insel-Abschnürung stets mit Buchten und Strafsenbildung zusammenhängt, so liefse sich diese Einteilung auch auf diese anwenden. Die im vorangegangenen durchgeführte Einteilung entspricht derselben, nur haben wir für den „schwedischen und dänischen Typus" den übergeordneten Begriff der fjordartigen Bildungen aufgefunden und ihn dem den Fjorden entsprechenden „norwegischen Typus" an die Seite gestellt.

Aus der Aufführung der einzelnen Gebiete der ersten Gruppe geht hervor, dafs Hahn aufser den von allen anerkannten Fjordregionen auch noch folgende Erdgegenden als durch Fjorde ausgezeichnet betrachtet: in Europa die Küste von Südwest-Irland, die Bretagne, die galizische Spitze Spaniens, die Nordostecke Sardiniens und die Küste Dalmatiens; in Asien die Südspitze der Sinai-Halbinsel, die arabische Küste des Persischen Meerbusens, die Küste Süd-Chinas und der beiden Halbinseln Schan-tung und Liao-tung, Korea und die japanische Ostküste; in Australien die Südküste von Tasmania und einzelne Strecken der Nordküste; in Afrika die Nordspitze von Madagaskar.

Diese Auswahl scheint das Ergebnis einer flüchtigen Betrachtung gröfserer Übersichtskarten zu sein. Man vermifst überall das Eingehen auf die besonderen Formen, den Nachweis der Übereinstimmung auch der kleineren Züge, nicht nur des allgemeinen Bildes. Die Ähnlichkeit der Umrisse kann selbst dann nichts beweisen, wenn sie von geübten Beobachtern und bewährten Gelehrten hervorgehoben wird. Hahn betont, dafs Burat für die Küsteneinschnitte mehrmals den Ausdruck Fjord gebrauche²). Ist denn aber die Mündung des Trieux ein Fjord, weil Burat von ihm als *„un véritable fiord"* spricht? Dafs Ritter

¹) Hahn a. a. O. S. 161 f.

²) Burat, Voyages sur les côtes de France S. 178 u. öft. Hahn a. a. O. S. 142.

die Einschnitte im Persischen Golf Fjorde nennt[1]), ist doch kein Beweis für die Fjordnatur derselben. Wenn eine Fahrt durch das japanische Binnenmeer völlig an eine schwedische Schärenfahrt mahnt[2]), so sind darum die dortigen Küsteneinschnitte doch keine Fjorde, die Inseln keine Schären. Ich habe auf Grund der besten Seekarten alle diese Küsten mit ihren auffallenden Einschnitten auf ihre Zugehörigkeit zu einem bestimmten Typus hin geprüft und kann versichern, dafs auch keine einzige dieser Buchten den Namen Fjord mit Recht beanspruchen darf.

Das erste Ergebnis einer Betrachtung gröfserer und genauerer Karten ist die Überzeugung, dafs in den meisten Fällen nicht einmal eine Ähnlichkeit mit den Bildungen einer Fjordküste besteht. Wenn auf gröfseren Übersichtskarten eine solche äufsere Ähnlichkeit hervorzutreten scheint, so ist das nur eine Folge der Thatsache, dafs richtige Fjorde wegen ihrer geringen Breite auf Karten kleineren Mafsstabs nicht im richtigen Verhältnis der Längen und Breiten zu zeichnen sind, dafs sie stets verbreitert erscheinen und so ihrerseits den in der That breiteren Buchten ähnlich werden. Auf Spezialkarten erkennt man aber sofort die Verschiedenheit.

Unter den Buchten obengenannter Küstenstrecken unterscheidet eine aufmerksame Betrachtung zwei allerdings nicht sehr verschiedene Typen. Den einen bilden die langgestreckten, von annähernd geraden Uferlinien begrenzten keilförmigen Buchten, den anderen die gewundenen, unregelmäfsigen, zwischen Verbreiterungen und Verengungen wechselnden Einschnitte. Den ersten Typus vertreten z. B. die Buchten des südwestlichen Irlands. Wir sehen dort eine Anzahl parallel gerichteter Halbinseln, die im Meer durch Inselreihen fortgesetzt, durch spitze regelmäfsige Buchten von einander getrennt sind. Es sind dies von Norden nach Süden geordnet die Dingle-Bai, die Ballinskellig-Bai, die Bucht des Kenmare River, die Bantry- und Dunmanus-Bai und endlich die Long Island-Bai. Alle diese Einschnitte sind keilförmig. Die 48 km lange Dingle-Bai öffnet sich gegen den Ozean in einer Breite von über 20 km, läuft dann aber gegen das Innere hin spitz aus. Die Kenmare River-Bai und Dunmanus-Bai sind schmaler; im Eingange zwischen den Vorgebirgen noch 7,2 und 4,8 km breit, verjüngen sie sich nach 35 und 20 km Länge zu scharfen Spitzen. Die Keilform wiederholt sich übrigens auch in den kleinen Einschnitten an den Ufern der grofsen Buchten. Alle Vorsprünge und Buchten liegen in der Südwestrichtung der Hauptbuchten, und da auch die Inseln in

[1]) Ritter, Erdkunde 14 S. 195. Hahn a. a. O. S. 145.

[2]) Rein, Japan 1 S 17. Hahn a. a. O. S. 147. Günther a. a. O. S. 465.

gleichgerichteten Reihen angeordnet sind, Flüsse, Loughs und Bergzüge derselben Richtung folgen, so kann man auch in Süd-Irland von einem Parallelismus sprechen, der mit dem der Fjordgebiete recht wohl zu vergleichen ist.

Die keilförmigen Buchten sind selten; unter den erwähnten Küstenstrecken ist keine andere in gleicher Weise wie die Südwestspitze Irlands von ihnen ausgezeichnet. Die gröfste Annäherung an die Keilform zeigen noch die asturischen Buchten und die Einschnitte der galizischen Küste, die Muros-, Pontevedra- und Vigo-Bai. Die meisten Einschnitte gehören dem anderen Typus an. Unter den unregelmäfsigen gewundenen Buchten kann man wieder die mannigfaltigsten Verschiedenheiten von der einfachen, enger oder weiter geöffneten, in bedeutender Längserstreckung sich hin und her windenden Bucht bis zu den breiten, verzweigungsreichen, inselerfüllten Golfen, wie sie an den Küsten der Falklands-Inseln auftreten, beachten.

Alle diese Küsteneinschnitte haben das Gemeinsame vergleichsweise geringer Tiefen; fast durchgängig sind sie mit Sedimentmassen der in sie einmündenden Flüsse aufgefüllt. In jeder Bucht begegnet sich die Meeresbedeckung mit einem Alluvialboden, der je nach der Gröfse und dem Sedimentreichtum des zur Bucht gehörigen Flufslaufes mehr oder weniger gegen den Ausgang vorgeschoben ist. Aus der Thatsache der Sedimentauffüllung erklärt es sich auch, dafs das Bodenrelief aller dieser Bildungen völlig regelmäfsig ist. Im Gegensatz zu den Fjorden, in denen Tiefenwechsel selbst dann noch die Regel ist, wenn die Aufhäufung von Schuttmassen die ursprünglichen Formen teilweise verdeckt, senkt sich in ihnen der Boden stets ganz allmählich zum äufseren Meer hinab. Nach einer Längserstreckung von 55 km erreicht die Bantry-Bai erst eine Tiefe von 57 m; der Neigungswinkel des Bettes beträgt also nur 0° 3' 26". Bei den Buchten von Muros, Pontevedra und Vigo betragen die Ausgangstiefen 92, 64 und 49 m, die Neigungswinkel 0° 11', 0° 8' und 0° 5' 30". Das letzte Profil auf Tafel 6 (Abb. 6), welches die irische Dunmanus-Bai darstellt, möge ein Bild von den untermeerischen Formen solcher Buchten geben.

Wenn in einzelnen derselben Tiefenverschiedenheiten vorkommen, so sind diese stets sehr gering. In der bretagnischen Bucht des Morbihan wechselt die Tiefe des Fahrwassers zwischen 3 m und 22 m. Im Port Essington an der nordaustralischen Halbinsel Coburg unterbricht den sehr sanften, kaum 0° 2' 20" geneigten Abfall eine plötzliche Einsenkung von 22 m zwischen Record Point und Spear Point. In der Sakitsu Ura-Bai an der japanischen Westküste findet sich in einer nur 9 m tiefen Umgebung eine plötzliche Vertiefung von über 30 m.

Es läfst sich aber beobachten, dafs derartige tiefe Stellen stets in den Verengungen solcher Buchten liegen, in die eine heftige Gezeitenströmung mit hoher Fluthöhe eindringt. Aus Rütimeyer's Schilderungen der Bretagne ist bekannt, wie grofs das Mafs der Fluthöhe im Morbihan und ihre Wirkungen infolge der wechselnden Gezeitenströmungen sind. In den Port Essington dringt die Flut mit 4 m Höhe ein. Tiefenunterschiede in solchen Küsteneinschnitten mögen daher auf einer durch die Ebbe- und Flutströmungen bewirkten unregelmäfsigen Verteilung der feinen Sedimentmassen beruhen.

Die Querprofile aller dieser Buchten zeigen statt der Trogform der Fjorde die Gestalt einer flachen Mulde.

Alle diese sogenannten fjordähnlichen Einschnitte (mit der einzigen Ausnahme der dalmatinischen Küste) sind von F. von Richthofen unter dem Namen der Rias-Buchten zusammengefafst und als eine besondere Form der Küstenbildungen den Fjordbuchten gegenübergestellt worden [1]. Die Rias sind Einbuchtungen, die wesentlich nur an Transversalküsten vorkommen, während die Fjorde in reiner Form fast ausnahmslos nur an Längsküsten zu finden sein sollen.

Die Betrachtung der äufseren Umrisse und der Tiefenverhältnisse mufs eine derartige Trennung berechtigt erscheinen lassen. Ob für diese Trennung jedoch die Beziehungen der eingebuchteten Küstenlinie zur Plastik der Landräume allein von entscheidender Bedeutung sind, mufs doch mindestens fraglich erscheinen. Der Name „Rias" ist ein Sammelname für Küstenbildungen sehr verschiedener Form und recht verschiedener Geschichte. Es mufs die Aufgabe einer eingehenderen Betrachtung der Rias-Küsten bleiben, Verschiedenheiten der äufseren Umrisse der an ihnen zu findenden Buchten auf Verschiedenheiten der Kombinationen der zu ihrer Herausbildung wirksam gewesenen Kräfte zurückzuführen. Wenn für Rias-Buchten aufser der Brandungswirkung und der Erosion der Gezeitenströmungen auch das durch eine positive Niveauveränderung ermöglichte Eindringen des Meeres in die ursprünglich bestehenden und die vom fliefsenden Wasser geschaffenen Hohlformen als Gestaltungsmomente anzuerkennen sind, so liegt kein Grund vor, gewisse Buchten an Längsküsten, an den Küsten von Rumpfgebirgen oder Tafellandschaften, an denen eine positive Niveauveränderung stattfand, dem Rias-Typus nicht zuzurechnen. Die Buchten an der Küste Süd-Brasiliens, des südlichen Neu-Guinea, der Falklands-Inseln können recht wohl ihren Umrissen und ihren Tiefenverhältnissen nach als Rias-Buchten gelten.

Ebenso zweifelhaft erscheint mir die Beschränkung der Fjorde auf

---

[1] von Richthofen, Führer S. 306–310.

Längsküsten. Wir müssen hier auf unsere im ersten Abschnitt gegebene Übersicht der Fjordgebiete zurückkommen und unsere Folgerungen ziehen. Ein Teil der Fordgebiete — die westamerikanischen — sind die Flanken eines zonalen Faltungsgebirges. Ein anderer, bedeutend gröfserer Teil — die Fjordgebiete Norwegens, Schottlands, Irlands, Grönlands, Neu-Seelands, vielleicht auch des Küstengebiets von Baffins-Land und Labrador — sind die Küstenzonen abradierter Rumpfgebirge. Da bei dem Vorgange der Abrasion das Meer in der Regel dem Streichen der Gebirgszüge parallel vordrang und nach vollendeter Abtragung der ursprünglichen Formen ebenso zurückwich, so sind die meisten Küsten von Rumpfgebirgen ebenfalls Längsküsten. Dies ist jedoch nicht ausnahmslos der Fall. Erfolgte die Abrasion an einer Küste, an der infolge Absinkens eines Gebirgsteiles die einzelnen Züge des Gebirges quer abbrachen, so schritt die zerstörende Kraft der Brandungswelle in einem solchen Falle senkrecht zum Streichen der Falten vor. Eine solche Küstenstrecke ist dann nach dem inneren Bau des Landes eine Transversalküste, obwohl sie sich in der Art des Vorgangs des Wasserabflusses genau wie eine Längsküste verhält. Solche Küsten sind die norwegische Südwestküste und die Westküste Schottlands. Wir würden also schon den Fjorden an diesen Küstenstrecken eine Ausnahmestellung einräumen müssen.

Endlich finden wir auch Fjorde an Küstenstrecken, die nicht anders denn als typische Transversalküsten bezeichnet werden können: an der Nordostküste von Neu-Schottland und an der Nord- und Südküste Neu-Fundlands. Schon die Richtung der südlichsten Fjorde von Maine scheint durch das Herantreten der Ausläufer der Alleghanies an die Küste bestimmt zu sein. Die nordöstlich gerichteten Falten des ostamerikanischen Faltungssystems streichen gegen den St. Lorenz-Golf aus, bilden die Küstenvorsprünge von Neu-Braunschweig und Neu-Schottland und setzen sich dann jenseits der Cabot-Strafse auf Neu-Fundland fort. Es ist das Verdienst der Untersuchungen von Jukes, Murray und Howley, nachgewiesen zu haben, dafs die unregelmäfsig gestalteten Umrisse der Insel völlig abhängig sind von den quer durch dieselben streichenden Falten. Die weit vorspringenden Halbinseln an der Nord- und Südseite der Insel entsprechen den Antiklinalen, die Buchten zwischen ihnen den Synklinalen des Faltungssystems. Wir haben mithin an diesen Küstenstrecken Buchtbildungen an einer typischen Transversalküste, an der die Querenden der Gebirgszüge in scharfer Umgrenzung abbrechen, an der ein grofses Faltungsgebirge unter das Meer taucht.

Während nun F. von Richthofen der Ansicht ist, dafs an solchen Küstenteilen, wo die Küstenlinie quer zum Gebirgs- und Schichten-

streichen gerichtet ist, der Fjordtypus nicht rein sei, und dafs dort ein Übergang zum Rias-Typus stattfinde, hält Ed. Süfs die Buchten von Neu-Braunschweig, Neu-Schottland und Neu-Fundland geradezu für „ein auffallendes Beispiel jener Küstenbildungen, welche F. von Richthofen als Rias-Küsten bezeichnet hat"[1]).

Es mufs nun aber betont werden, dafs die morphographische Betrachtung die Behauptung einer Sonderstellung aller dieser Meeresbuchten nicht zulassen kann. Die Fjordbuchten Schottlands und Neu-Fundlands sind ebenso typisch ausgebildet, wie diejenigen an der Längsküste Norwegens; die Bay of Exploits, die St. Mary's-Bai Neu-Fundlands, der Loch Aber und Linnhe Schottlands, die sämtlich dem Streichen der Falten folgen, entsprechen in jeder Weise den Fjorden an der kolumbischen und patagonischen Küste, welche senkrecht zur Richtung der Gebirgskette einschneiden. Das Moment der Sediment-Auffüllung kann unmöglich von Wichtigkeit sein. Bestimmt das Mafs der Zuschüttung und Verschwemmung den Charakter der Bucht, dann wäre der Fjordcharakter nur eine vorübergehende Eigenschaft. Schon heute beginnt in vielen Fjordbuchten, selbst an Längsküsten, die Auffüllung und die Bildung eines Alluvialbodens im Hintergrunde der Bucht. Es könnte so eine Zeit geben, in der die Tiefenverschiedenheiten der Fjordbuchten völlig beseitigt sind, und der Boden der Bucht sich wie der der Rias allmählich in kaum merklicher Neigung zum Vormeer hinabsenken würde. Aber würden die Fjordeinscbnitte selbst im vorgeschrittenen Stadium der Zuschüttung jemals zu Riasbuchten werden können?

Rias-Küsten können nur solche Küstenstrecken genannt werden, deren Einbuchtungen nicht nur den Charakter, sondern auch die Geschichte der Rias haben; Küsten jedoch, deren Einschnitte in ihren Umrissen und ihren Tiefenverhältnissen den Fjordcharakter tragen, sind Fjordküsten, gleichviel ob sie Längs- oder Transversalküsten sind. Für die Unterscheidung bestimmter Typen von Buchten kann die Beziehung der Küstenlinie zum inneren Bau und der Plastik des Küstenlandes überhaupt nicht von demselben Wert sein wie die Formen der Buchten, die Art und die Kraft der an der Modellierung der Küste wirksamen Agentien.

Unter den Küstenstrecken, die Hahn dem norwegischen Typus zurechnet, befindet sich auch die dalmatinische Küste von der Quarnero-Bucht bis zur Bocche di Cattaro. Über den Charakter dieser Küste ist viel geschrieben worden. Schon Peschel und Reclus war eine gewisse Ähnlichkeit der dortigen Küstenzertrümmerung mit derjenigen der

---

[1]) Süfs a. a. O. II S. 49.

Fjordgebiete aufgefallen; beide erkannten jedoch den Unterschied und zählten Dalmatien nicht zu den Fjordküsten. Auch hier genügt nun wieder eine Betrachtung der übermeerischen und untermeerischen Formen zur Erkenntnis der Notwendigkeit der Trennung. In Dalmatien walten in Buchten und Inseln Linien vor, die der allgemeinen Richtung der Küste parallel laufen. Die Anordnung der Inseln in Längsreihen ist aber eine Erscheinung, die in typischen Fjordregionen nur sehr selten auftritt; Beispiele findet man an dem südlichen Teil des Ostufers der Vancouver-Insel von der Gabriola- bis zur Saturna-Insel, oder an den Küstenstrecken des Oberen Sees (Copper Harbour, Agate Harbour). In solchen Gebieten erweisen sich aber auch die der Küste parallelen Wasserstrafsen durch die unruhigen Bodenformen als Fjordstrafsen. In Dalmatien sind die Tiefen der die Insel umgebenden Meeresteile sehr gering; und legt man ein Profil durch die langgestreckten Sunde und Buchten, so zeigt sich, dafs in ihnen Tiefendifferenzen fehlen und der Boden sich stets sehr sanft, meist unter einem Winkel von nur 1—2 Minuten, senkt. Die kleinen Einschnitte senkrecht zur Küstenlinie sind meist regelmäfsige Rias-Buchten, nur für eine Bucht wie die Doppelbai von Cattaro wird eine andere Entstehungsart anzunehmen sein. Dieser treffliche natürliche Hafen besteht aus drei Erweiterungen, die durch enge Eingänge mit einander in Verbindung stehen. Die ganze dalmatinische Küstenzone besteht aus einer Anzahl paralleler Ketten, die Längsthäler zwischen sich lassen. Diese Längsthäler wurden — es sei hier einmal das Eingehen auf die Theorie gestattet — durch eine positive Niveauveränderung des Mittelmeeres überflutet; das Meer drang durch die Scharten der Gebirgszüge hindurch und schuf so, da bei der geringen Brandung des Mittelmeeres eine Abrasion nicht stattfand, die parallelen Sunde und Inselreihen. An der Stelle der heutigen Bucht von Cattaro drang das Meer durch drei solcher Scharten ein und verwandelte die tiefsten Teile der drei hinter ihnen liegenden Längsthäler in drei tiefe, abgeschlossene Hafenbassins.

F. von Richthofen nennt diesen Küstentypus den dalmatinischen[1]). Auch dieser ist ebenso wie der Typus der Rias-Küste unbedingt von dem der Fjordküste zu scheiden.

Man wird also zu dem Ergebnis kommen müssen, dafs der den Umfang des Fjordbegriffs bezeichnende Kreis sich zur Zeit noch nicht erweitern läfst. Peschel vermutete Fjorde an der steilen Halbinsel Taimyr[2]), welche das Nordkap Asiens trägt, und erhoffte deren Auffindung von einem erneuten Besuch dieser bis damals nur von Laptew

[1]) von Richthofen, Führer S. 308.

[2]) Peschel a. a. O. S. 17.

und Tscheljuskin im Jahre 1743 betretenen Erdgegend. Nordenskiöld hat daselbst jedoch 1878 keine Fjordeinschnitte gefunden[1]). Penck glaubt, dafs die Küsten der Tschuktschen-Halbinsel von Fjorden zerrissen sind[2]); aber auch hier müssen wir den Nachweis derselben der Zukunft überlassen.

Wir müssen somit den Charakter der Fjordküste auch heute noch auf die Küstenstrecken beschränken, die wir im Eingang als allgemein anerkannte Fjordgebiete zusammenstellten, dieselben, auf die auch Peschel sich in seinem vielcitierten Aufsatz bezogen hat. Es mufs aus diesem Grunde auch anerkannt werden, dafs die Folgerungen, die Peschel an diese Übersicht des Vorkommens der Fjorde knüpfte, auch heute noch voll und ganz zu Recht bestehen. Er bemerkte, dafs man Fjorden nur in höheren nördlichen oder südlichen Breiten begegne. Die äquatoriale Grenze des Fjordküstentypus der nördlichen Halbkugel ist eine Linie, die in den amerikanischen Kontinent im Westen ungefähr unter dem 48. Breitengrad eintritt, ihn im Osten bei Portland (44° n. Br.) verläfst und in Europa bis zum 53° n. Br. (Irland) und dem 58° n. Br. (Kap Lindesnaes) ansteigt. Auf der südlichen Halbkugel beginnt die Fjordbildung in Süd-Amerika mit dem 42. Grad, in Neu-Seeland mit dem 43½. Breitengrad. Da Afrika den 38. Grad kaum überschreitet, ist dieser Erdteil ganz ohne ein Fjordgebiet geblieben. Die annähernde Übereinstimmung dieser Grenze mit der 10°-Jahres-Isotherme und der Polargrenze der Regen zu allen Jahreszeiten bewog dann Peschel zu dem Schlufs, die fjordartige Zerklüftung der Küsten sei eine klimatische Erscheinung, deren Vorkommen an niedrige Temperaturen und reichliche Niederschläge gebunden sei. Er bemerkte, dafs eine westliche Lage der Küste augenscheinlich als eine örtliche Begünstigung der deutlichen Entwickelung des Typus aufzufassen sei. Mit vollem Recht verneinte er aber eine Beschränkung des Auftretens der Fjorde auf westliche oder nördliche Küstenlage. Einmal finden sich Fjorde an den Ostküsten Nord-Amerikas, Grönlands, Islands und an allen Küsten Spitzbergens. Dann machte aber auch Peschel schon darauf aufmerksam, dafs die schwedische Abdachung des skandinavischen Hochlands durch Überflutung des vorliegenden Landes ebenfalls zu einer typischen Fjordküste werden würde. Die langgestreckten „schlauchartigen“ Thalseen der östlichen Gebirgsabdachungen sind den westlichen Fjordseen unbedingt vergleichbar, und gelänge es den Weltmeeren, die Ostabhänge der norwegischen und schottischen Hochlande, der südlichen Anden oder des neuseeländischen Gebirges zu bespülen, würden sie auch dort Fjorde und Sunde schaffen.

[1]) Peterm. Geogr. Mittlgen. 1879, Taf. II.

[2]) Penck, Glaziale Bodengestaltung. Ausland 1882 S. 349.

Schon in den ersten beiden Bearbeitungen seines Aufsatzes über die Fjordbildungen hatte Peschel auf Grund dieser Beobachtungen nicht umhin gekonnt, den Gletschern einen Anteil an der Herausbildung und Erhaltung der Fjorde einzuräumen. In der dritten Auflage liefs er sich durch Reclus bewegen, die Fjorde mit der Thatsache und den Erscheinungen der Eiszeit in Verbindung zu bringen. Beiden Gelehrten war entgangen, daſs derselbe Gedanke schon mehrere Jahre vor ihnen in bestimmterer Form ausgesprochen war. Schon im Jahre 1863 hatte Dana[1]) und fast gleichzeitig mit ihm Ramsay[2]) die Behauptung aufgestellt, dafs Fjordbreiten und Driftbreiten dieselben sind.

Dieser Beschränkung des Vorkommens der Fjordbildungen auf Gebiete eiszeitlicher Vergletscherung ist seither vielfach widersprochen worden. Es geschah dies stets von Seiten derjenigen, die, in Verkennung der durch morphographische Eigentümlichkeiten begründeten Sonderstellung der Fjordbuchten, den Umfang des Fjordbegriffs zu erweitern geneigt waren, und geschah von diesem Standpunkt aus mit Recht. Man wird sich aber endlich dazu entschliefsen müssen, die Fjorde als ganz eigenartige Bildungen aufzufassen, die nur mit denen der Fjärd- und Föhrdenküsten als mit minder scharf ausgeprägten Übergangsformen zusammenzustellen sind. Für diese fällt aber — wie dies zum Schlufs nachdrücklichst betont werden mag — die äquatoriale Grenze mit der der dereinstigen Vereisung zusammen. Es giebt keinen Fjord und keinen Fjärd, kein Stück Schären- und keine Föhrdenküste, die jenseits der Linien läge, die wir bisher als die Äquatorialgrenzen der einst vergletscherten Polarzonen anzusehen gewohnt sind.

Wir sind hier am Schlufs der morphographischen Betrachtung. Die Erörterung des Historischen der Fjordtheorien und der Versuch, die Ergebnisse der Betrachtung der Fjordformen zu einer Kritik der wichtigsten Fjordtheorien zu verwerten, soll einem zweiten Aufsatz vorbehalten bleiben.

---

[1]) Dana, Manual of Geology 1863 S. 543. 1876 S. 533.

[2]) Ramsay, On the glacial origin of certain lakes etc. Quat. Journ. of the Geol. Soc., Vol. 18 S. 201 ff.

	Name des Fjords.	1. Länge des Fjords in km	2. Mittlere Breite des Fjords in km	3. Angaben f. d. Becken I. Ordn. Entfernung vom inneren Fjordabschlufs bis zur grofsten Tiefe in km	Gröfste Tiefe des Fjords in m	Entfernung von der gröfsten Tiefe bis zur höchstaufragenden Schwelle in km	Tiefe der höchstaufragenden Schwelle in m	4. Winkel des Beckenabstiegs	5. Winkel des Beckenanstiegs	6. Verhältnis der Abstiegs- zur Anstiegslänge.	7. Angaben f. d. Becken II. Ordn. Entfernung von der Schwelle bis zur Beckentiefe in km	Tiefe des Beckens in m	Entfernung von der Beckentiefe zur Schwellenhohe in km	Tiefe der Schwelle in m	8. Winkel des Beckenabstiegs.	9. Winkel des Beckenanstiegs.	10. Verhältnis der Abstiegs- zur Anstiegslänge.	11. Tiefe der dem Fjordeingang nächsten Schwelle in m
								° ′	° ′						° ′	° ′		
	Lappland.										0,7	**38**	0,3	**6**	3 4	6 3	1:0,5	
1.	Kislaia Harbour	13	0,6	9,7	**150**	3,3	**27**	0 53	2 8	1:0,4	0,85	**46**	0,5	**8**	2 41	4 20	1:0,6	**27**
											2	**106**	1,5	**55**	2 48	1 57	1:1,4	
											3,9	**150**	3,3	**27**	1 22	2 8	1:0,6	
2.	Oura Bai	22	1,7	5,7	**192**	4	**73**	1 56	1 35	1:1,2	.	.	.	.	.	.	.	**73**
3.	Ara Bai	12	0,7	6,4	**183**	5,5	**71**	1 38	1 10	1:1,4	.	.	.	.	.	.	.	**71**
	Norwegen.										2,6	**70**	1,6	**8**	1 33	2 14	1:0,7	
4.	Aast-Fjord	28,3	1	19,7	**367**	1,7	**173**	1 4	6 17	1:0,17	2,7	**70**	1,2	**47**	1 17	1 3	1:1,2	**203**
											1,5	**83**	1,3	**28**	1 19	2 21	1:0,56	
											8,7	**367**	1,7	**173**	2 14	6 17	1:0,35	
											3,1	**231**	1,2	**203**	1 5	1 17	1:0,8	
5.	Vaera-Fjord.	9,4	0,5	5,5	**149**	2,75	**19**	1 33	2 41	1:0,6	.	.	.	.	.	.	.	**19**

Anmerkung: Den Zahlenangaben der Tabelle liegen die neuesten Seekarten der englischen Admiralität, sowie die besten amerikanischen und norwegischen Seekarten zu Grunde. Verfasser hat dieselben mit gütiger Erlaubnis des Herrn Kontre-Admiral Hoffmann, Vorstandes der Nautischen Abteilung des Reichs-Marine-Amts, auf das ausgiebigste benutzen dürfen.

		1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
								° '	° '						° '	° '		
6.	Aarvag-Fjord										2,6	**73**	0,7	**17**	1 34	4 34	1:0,34	
		29,5	0,8	26	**201**	3,5	**85**	0 27	1 54	1:0,23	3,7	**47**	2,2	**11**	0 28	0 56	1:0,5	**85**
											2,1	**55**	1,2	**8**	1 12	2 14	1:0,5	
											13,5	**201**	3,5	**85**	0 49	1 54	1:0,4	
7.	Vanelvs-Fjord										2,8	**60**	0,75	**24**	1 16	2 45	1:0,46	
		32,6	4,2	24,6	**282**	9,8	**152**	0 38	0 45	1:0,8	12,9	**276**	4,9	**186**	1 7	1 9	1:0,97	**152**
											2	**239**	2,9	**152**	1 31	1 43	1:0,88	
8.	Nord-Fjord										24,8	**451**	19,6	**282**	1 2	0 30	1:2,1	
		120	2,8	66	**564**	14,8	**160**	0 29	1 34	1:0,3	21,6	**564**	14,8	**160**	0 44	1 34	1:0,47	**220**
											4	**319**	11,2	**220**	2 18	0 30	1:4,5	
9.	Sogne-Fjord	187	4,8	108	**1242**	60	**158**	0 39	1 2	1:0,6	.	.	.	.	.	.	.	**158**
10.	Närö-Fjord	30	0,3 bis 1,6	.	.	.	.	.	.	.	3,4	**83**	2,1	**19**	1 23	1 44	1:0,8	—
											12,2	**465**	6	**406**	2 8	0 34	1:3,7	
11.	Sogndals-Fjord										2	**68**	0,9	**38**	1 57	1 54	1:1,03	
		25	1,2	.	.	.	.	.	.	.	1,1	**88**	1,2	**11**	2 35	3 39	1:0,7	—
											2,8	**280**	9	**41**	5 29	1 32	1:3,6	
12.	Hardanger-Fjord										50	**800**	10	**545**	0 55	1 28	1:0,6	
											26	**669**	5,3	**507**	0 17	1 44	1:0,15	
		166	5	50	**800**	74,4	**259**	0 55	0 24	1:2,2	11	**564**	11,4	**436**	0 18	0 38	1:0,46	**203**
											4,4	**506**	6,4	**259**	0 55	2 13	1:0,4	
											4	**384**	45,8	**203**	1 46	0 14	1:8	
13.	Sör-Fjord v. Odde . . .	39	1,5	15,6	**395**	18	**319**	1 27	0 14	1:6	.	.	.	.	.	.	.	—
14.	Lyse-Fjord	41,5	1,9	21,7	**431**	16,5	**21**	1 7	1 25	1:0,8	2,4	**162**	3,5	**92**	3 53	1 9	1:3,4	—
											15,8	**431**	16,5	**21**	1 13	1 25	1:0,8	

		1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
	Schottland.							° ′	° ′						° ′	° ′		
15.	Loch Eriboll	16,4	1 bis 3,8	16,4	**104**	1,9	**51**	0 25	1 36	1:0,23	6,8 1,8 4,6	**66** **60** **104**	1,3 2 1,9	**49** **29** **51**	0 33 0 20 0 55	0 44 0 53 1 36	1:0,7 1:0,4 1:0,6	**51**
16.	Loch Inchard	6	0,5	3,7	**60**	1,6	**22**	0 56	1 22	1:0,7	.	.	.	.	.	.	.	**22**
17.	Loch Laxford	7	1,1	5,1	**73**	0,8	**53**	0 48	1 26	1:0,56	.	.	.	.	.	.	.	**53**
18.	Loch Glen Coul	6,3	1,1	4,9	**108**	2,7	**33**	1 3	1 35	1:0,66	0,7 1,9 0,5 0,7	**26** **51** **44** **48**	0,4 0,9 0,7 0,5	**4** **29** **20** **18**	2 8 1 22 1 43 2 18	3 29 1 24 1 57 3 26	1:0,6 1:0,9 1:0,9 1:0,56	—
19.	Loch Glen Dhu	5,5	0,4	5	**48**	0,5	**18**	0 33	3 26	1:0,16	.	.	.	.	.	.	.	—
20.	Loch Cairnbahn	8,1	0,8	.	.	.	.	.	.	.	0,8 1,6 1,3	**33** **90** **108**	0,2 0,4 2,7	**15** **57** **33**	0 59 2 34 2 14	5 8 4 20 1 35	1:0,2 1:0,6 1:1,4	**33**
21.	Loch Inver	6	0,7	3,8	**49**	0,8	**35**	0 44	1 2	1:0,7	.	.	.	.	.	.	.	**35**
22.	Loch Broom	15,2	1,2	14,2	**93**	1	**75**	0 22	1 2	1:0,35	4,8 0,5 6,2	**53** **27** **93**	2,2 0,5 1	**20** **16** **75**	0 36 0 51 0 42	0 51 1 22 1 2	1:0,7 1:0,6 1:0,7	**75**
23.	Loch Little Broom . .	14	1,5		.	.	.	.	.	.	6,4 1,1	**106** **75**	2,3 3,1	**42** **57**	0 57 1 40	1 37 0 19	1:0,6 1:1,5	**57**
24.	Loch Torridon	18,3	3	15,3	**123**	5,3	**64**	0 28	0 38	1:0,7	5,9 2 3,4	**86** **115** **123**	2,4 1,6 5,3	**20** **71** **64**	0 50 2 41 0 51	1 33 1 33 0 38	1:0,5 1:1,7 1:1,3	**64**

	1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
							° '	° '						° '	° '		
25. Loch Carron	15,5	0,5 bis 1,8	.	.	.	.	.	.	.	5,9 2 3,4	**110** **29** **48**	2,4 1,6 5,3	**11** **11** **31**	1 5 0 49 1 30	2 56 2 20 1 33	1:0,36 1:0,35 1:0,9	**31**
26. Loch Long	6,1	0,3	.	.	.	.	.	.	.	1,1 1,7	**48** **31**	1,36 1,6	**2** **4**	2 31 0 59	1 57 0 59	1:1,3 1:1	—
27. Loch Duich	9,2	1,4	3,5	**117**	1,9	**15**	0 55	3 3	1:0,3	.	.	.	.	.		.	—
28. Loch Alsh	14,1	1,8	10,3	**117**	3,2	**15**	0 34	1 49	1:0,3	1,4 6,5 0,3	- **33** **117** **24**	2,4 3,2 0,3	**10** **15** **11**	0 45 0 57 1 40	0 32 1 49 2 24	1:1,4 1:0,5 1:0,7	**11**
29. Loch Hourn	20,7	2,2	.	.	.	.	.	.	.	0,5 2,2 1,5 1,5 10,8	**18** **49** **35** **49** **183**	0,4 0,36 0,6 0,2 2,7	**1** **10** **9** **13** **101**	2 14 1 12 0 59 1 33 0 55	2 33 6 10 2 21 10 42 1 45	1:0,9 1:0,2 1:0,4 1:0,14 1:0,5	**101**
30. Loch Nevis	19,3	1,8	.	.		.	.	.	.	2,9 7,8	**101** **139**	2,05 2,7	**5** **27**	2 0 59	2 38 2 23	1:0,7 1:0,4	**27**
31. Loch Ailort	8,9	0,7	.	.	.	.	.	.	.	2,5 0,23 0,9	**48** **24** **16**	0,35 0,27 1,3	**9** **4** **2**	1 6 3 42 0 45	6 20 4 14 0 20	1:0,7 1:0,9 1:2	**2**
32. Loch Sunart	4,5	1,3 bis 4,2	.	.	.	.	.	.	.	5,6 5,9 3,9 2,4 5,3 2,2	**93** **108** **152** **92** **102** **199**	2,8 1,3 3,7 1,3 5 3,8	**7** **81** **40** **62** **70** **60**	0 57 0 59 1 15 1 16 0 26 3 26	1 44 1 14 1 43 1 22 0 22 2 6	1:0,54 1:0,8 1:0,7 1:0,9 1:1,1 1:1,6	**60**

	1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
33. Loch Aline	3,6	0,6	1,8	**40**	0,5	**3**	1° 15′	4° 14′	1:0,3	.	.	.		° ′ .	° ′ .	.	—
34. Loch Scridain	12,8	2,1	11,4	**79**	1,4	**57**	0 24	0 51	1:0,46	3,5	**42**	0,5	**29**	0 41	1 31	1:0,45	**57**
										7,1	**79**	1,4	**57**	0 23	0 51	1:0,44	
35. Loch Eil	12,5	1,2	7,3	**70**	2,2	**6**	0 32	1 36	1:0,34	2,9	**48**	0,5	**31**	0 58	1 44	1:0,55	—
										3,8	**70**	2,2	**6**	0 34	1 36	1:0,35	
36. Loch Aber	15,5	1,4	9,2	**156**	6,3	**18**	0 41	1 16	1:0,55	0,5	**29**	0,3	**15**	2 37	2 14	1:1,2	—
										8,4	**156**	6,3	**18**	0 58	1 16	1:0,76	
37. Loch Linnhe	38	6	30,3	**201**	7,6	**31**	0 20	1 17	1:0,26	1	**40**	1,1	**22**	1 12	0 56	1:1,3	—
										28,2	**201**	7,6	**31**	0 21	1 17	1:0,3	
38. Loch Leven	17,7	1,5	.	.	.	.	.	.	.	3	**48**	1,2	**1**	0 54	2 10	1:0,4	**3**
										2	**48**	0,24	**31**	1 17	4 2	1:0,3	
										1,3	**49**	0,6	**31**	0 46	1 46	1:0,4	
										1,9	**62**	1,4	**6**	0 55	2 15	1:0,4	
										0,56	**31**	1,1	**3**	2 33	1 26	1:1,7	
39. Lynn of Lorn	43,3	7,3	.	.	.	.	.	.	.	1,4	**27**	0,2	**7**	0 44	4 45	1:0,15	—
										10,3	**55**	3,1	**35**	0 15	0 21	1:0,7	
										6,4	**228**	3,1	**90**	1 44	2 33	1:0,7	
40. Loch Creran	12,5	1,15	8,8	**46**	1,7	**7**	0 19	1 16	1:0,25	1,3	**37**	1,2	**3**	1 37	1 39	1:0,9	**7**
										3	**27**	0,8	**15**	0 28	0 50	1:0,54	
										2,5	**46**	1,7	**8**	0 42	1 16	1:0,56	
										1,5	**27**	0,5	**7**	1 3	2 22	1:0,43	

	1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
							° ′	° ′						° ′	° ′		
41. Loch Etive	31,2	9,9	.		.	.	.	.	.	12,3	139	1,04	117	0 38	1 9	1:0,55	6
										0,9	135	2,3	11	1 7	3 2	1:0,36	
										3,3	64	2	24	1 6	1 10	1:0,9	
										1	37	0,6	20	0 44	1 41	1:0,4	
										1	49	2,2	9	1 43	1 1	1:1,7	
										0,5	22	0,3	8	1 25	2 46	1:0,5	
										1	42	0,8	6	1 50	2 25	1:0,7	
42. Loch Swen	4,5	1,2	.		.	.	.	.	.	4,1	40	4,4	15	0 33	0 19	1:1,7	11
										1,7	26	1,5	11	0 24	0 34	1:0,7	
43. Loch Fyne	60	3	17,5	150	3,6	60	0 32	1 24	1:0,4	.	.	.	.	.	.	.	—
44. Loch Strivan	16,3	1,4	7,1	75	7,2	51	0 35	0 12	1:3,1	.	.	.	.	.	.	.	—
45. Loch Long	44,7	1,6	37,8	93	11,6	35	0 8	0 17	1:0,5	.	.	.	.	.	.	.	—
46. Loch Lomond	38	2 bis 7,5	.	.	.	.	.	.	.	9,7	192	8,4	7	1 8	1 16	1:0,9	—
										4,8	60	1,5	20	0 37	1 34	1:0,4	
Irland.																	
47. Mullroy Bay (North W)	7	0,6	.	.	.	.	.	.	.	2,5	49	0,6	4	1 8	4 17	1:0,26	8
										1,5	33	0,36	7	1 7	4 7	1:0,26	
										0,7	18	0,3	8	0 49	1 32	1:0,54	
48. Ballysadare Harbour	13	0,7 bis 2,3	.	.	.	.	.	.	.	1,2	31	0,7	6	1 9	1 51	1:0,6	24
										2,4	60	0,6	24	1 17	3 32	1:0,36	
49. Sligo Harbour	11,3	0,5 bis 2,6	.	.	.	.	.	.	.	0,6	42	0,75	20	3 26	1 43	1:2	24
										0,3	42	0,2	7	4 48	10 25	1:0,45	
										0,6	27	0,5	6	1 49	2 21	1:0,77	
										0,2	143	1,04	42	35 47	5 32	1:7,5	
										0,2	62	2,1	24	5 12	1 2	1:5	

		1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
	Grönland.							° ′	° ′						° ′	° ′		
50.	Fiske-Fjord (63° 10′) . .	42,7	1,2	.	.	.	.	.	.	.	10,7 11	**323** **263**	16,6 ?	**85** ?	1 43 0 55	0 49 ?	1:2,1 .	?
	Labrador.																	
51.	Occasional Harbour . . (52° 40′)	10,25	0,6	.	.	.	.	.	.	.	1 2,9 2,4	**26** **77** **75**	0,6 0,7 1,5	**6** **26** **33**	1 26 1 24 1 9	1 50 4 20 1 36	1:0,77 1:0,3 1:0,7	**33**
52.	Ship Harbour (52° 30′)	3,5	0,4	1,9	**48**	0,16	**16**	1 28	11 19	1:0,12	.	.	.	.	.	.	.	**16**
53.	Mecklenburg Harbour . (52° 28′)	5,8	0,5	3,1	**33**	0,6	**24**	0 36	0 50	1:0,8	0,9 1,9	**20** **33**	0,2 0,6	**8** **24**	1 15 0 43	3 6 0 50	1:0,4 1:0,9	**31**
54.	Port Charlotte . . . . . (52° 27′)	5,6	0,75	2,4	**33**	0,4	**16**	0 47	2 29	1:0,3	.	.	.	.	.	.	.	**31**
55.	Petty Harbour (52° 24′)	2,5	0,6	.	.	.	.	.	.	.	0,6	**35**	0,2	**7**	3 16	7 14	1:0,45	**7**
	Neu-Fundland.																	
56.	Bay of Exploits (49°) .	63,7	3,2	58,2	**673**	5,5	**216**	0 39	4 44	1:0,14	15 41,2	**97** **673**	2 5,5	**37** **216**	0 21 0 52	1 43 4 44	1:0,2 1:0,18	**216**
57.	Bay of Islands . . . . . Goose Arm (49° 10′)	45,6	1,8	.	.	.	.	.	.	.	4,7 11,2 9,1 3,6	**27** **223** **264** **289**	1,3 4,4 2,9 8,4	**8** **93** **198** **42**	0 19 1 6 1 5 1 27	0 50 1 41 1 18 1 41	1:0,4 1:0,6 1:0,8 1:0,8	**42**
58.	White Bear Bay . . . . (47° 37′)	23	1	19,4	**307**	4,7	**176**	0 54	1 34	1:0,5	.	.	.	.	.	.	.	**176**
59.	St. Annes Bay (46° 17′)	20,1	2,3	9,5	**128**	1,2	**11**	0 45	5 39	1:0,13	.	.	.	.	.	.	.	—

	1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
Brit. Columbien.							° ′	° ′						° ′	° ′		
60. Call Creek (50° 30′) . .	32	1,6	6,5	**225**	16	**18**	1 59	0 44	1:2,6	.	.	.	.	.	.	.	**40**
61. Sunderland Channel . . (50° 25′)	21,6	2,6	11,6	**220**	7	**104**	1 6	0 57	1:1,4	.	.	.	.	.	.	.	**104**
62. Loughborough-Sund . .	50	1,8	.	.	.	.	.	.	.	26,8 9,7	**201** **232**	5,6 5,4	**75** **90**	0 26 0 56	1 17 1 31	1:0,3 1:0,6	**130**
63. Jervis Inlet (49° 50′) .	92,2	2,9	71,5	**660**	20,7	**123**	0 32	1 30	1:0,35	.	.	.	.	.	.	.	**128**
64. Howe-Sund (49° 25′). .	49,7	3,7	.	.	.	.	.	.	.	14,2 15,3	**287** **282**	7,5 9,7	**174** **123**	1 9 0 31	0 52 0 46	1:1,3 1:0,7	**160**
65. Quatsino-Sund . . . . . (Vancouver 50° 25′)	67,7	1,2 bis 2,7	.	.	.	.	.		.	8,1 20,8 19,9 5,8	**77** **152** **227** **229**	4,3 1,4 4,2 6,2	**48** **29** **139** **121**	0 32 0 17 0 40 0 54	0 24 5 2 1 12 1	1:1,4 1:0,05 1:0,56 1:0,9	**121**
66. Kyuquot-Sund . . . . . (Vancouver 50°)	34 8	2,5	22	**223**	9,06	**33**	0 34	1 12	1:0,5	4,2 16,4	**82** **223**	4,1 9,06	**18** **33**	0 57 0 46	2 38 1 12	1:0,4 1:0,6	**33**
67. Port Eliza . . . . (Vancouver 49° 50′)	15,1	0,7	10,7	**106**	4,4	**29**	0 34	1	1:0,56	4,3 0,8	**68** **106**	5,6 4,4	**18** **29**	0 54 6 17	0 31 1	1:1,7 1:6,2	**30**
68. Barclay-Sund . . . . . . (Vancouver 48° 50′)	64	2,3	.	.	.	.	.	.	.	27,5 38	**276** **185**	36,3 24	**31** **71**	0 35 0 14	0 23 0 16	1:1,5 1:0,8	**31**
Kerguelen.																	
69. Whale Bay	8,3	3	19,1	**146**	6,2	**73**	0 26	0 40	1:0,64	.	.	.	.	.	.	.	**73**

	1.	2.	3.				4.	5.	6.	7.				8.	9.	10.	11.
70. Hunter-Sund	13	2,7	12,6	**183**	5,3	**31**	0° 49′	1° 38′	1:0,5	3,2 7,3	**42** **183**	2 5,3	**9** **31**	0° 44′ 1 20	0° 55′ 1 38	1:0,8 1:0,8	**31**
71. Swains Bay	25,6	3,5	9,3	**97**	4,7	**9**	0 35	1 5	1:0,5	.	.	.	.	.	.	.	?
Neu-Seeland.																	
72. Milford-Sund	16,8	1,15	.	.	.	.	.	.	.	7,3 3,3	**392** **130**	4,8 5,3	**110** **37**	3 4 0 20	3 22 1 1	1:0,9 1:0,34	**110**
73. Bligh-Sund	17,3	1,2	8,6	**143**	2,4	**92**	0 54	1 2	1:0,9	.	.	.	.	.	.	.	**84**
74. George-Sund	21,6	1,3	18	**194**	3,7	**71**	0 37	1 54	1:0,32	.	.	.	.	.	.	.	**80**
75. Caswell-Sund	16,9	1,3	14	**293**	1,9	**57**	1 12	7 7	1:0,17	.	.	.	.	.	.	.	**64**
76. Charles-Sund	12,9	1,1	9,5	**207**	3,4	**70**	1 15	2 18	1:0,54	.	.	.	.	.	.	.	**70**
77. Nancy-Sund	15,2	0,9	14	**231**	1,3	**73**	0 58	6 54	1:0,13	.	.	.	.	.	.	.	**60**
78. Thompson-Sund	42,8	1,7	35	**458**	6,5	**139**	0 44	2 48	1:0,26	6,5 26,5	**97** **458**	2 6,5	**35** **139**	0 51 0 55	1 46 2 48	1:0,5 1:0,3	**139**
79. Doubtful-Sund	40,8	2,4	16,9	**214**	12	**135**	0 43	0 22	1:1,9	6,1 3,8	**137** **214**	7 12	**71** **135**	1 17 2 9	0 32 0 22	1:2,2 1:5,7	**120**
80. Breaksea-Sund	32,1	2,1	22,8	**520**	11,5	**168**	1 17	1 45	1:0,74	8,2 11,1 10,4	**302** **311** **520**	1,5 1,3 11,5	**220** **220** **168**	2 6 1 36 1 39	3 29 4 1 45	1:0,6 1:0,4 1:0,94	**150**
81. Daggs-Sund	14,1	1	6,1	**167**	6,2	**51**	1 34	1 4	1:1,4	.	.	.	.	.	.	.	**60**
82. Dusky-Sund	37	1,8	29,8	**265**	7,2	**66**	0 30	1 35	1:0,3	.	.	.	.	.	.	.	**75**
83. Dark-Cloud-Sund	31,5	2,9	12,2	**249**	19,3	**29**	1 10	0 39	1:1,7	.	.	.	.	.	.	.	**37**

Dr. A. Philippson's Höhenmessungen in Nord- und Mittel-Griechenland und Türkisch-Epirus im Jahr 1893.

Berechnet von A. Galle.

Die vorliegenden Höhenmessungen können als eine Fortsetzung der von Dr. Philippson im Peloponnes in den Jahren 1887—1889 angestellten angesehen werden, die in Band 24, 1889, S. 331 ff. dieser Zeitschrift von mir veröffentlicht worden sind. Für die Bearbeitung sind die damals angewendeten Formeln und die Jordan'schen Höhentafeln wiederum benutzt worden. Zwar hat Dr. Pernter (in Exner's Repertorium der Physik 1888, XXIV, S. 161 ff.) statt des Ausdrucks $g = g_0\left(1 - \frac{2h}{r}\right)$ den auf der Poisson'schen Formel beruhenden $g = g_0\left(1 - \frac{5}{4}\frac{h}{r}\right)$ in die Höhenformel eingeführt und darauf Tafeln[1]) gegründet, und von derselben Grundlage gehen die internationalen meteorologischen Tabellen (Paris 1890) aus. Es liegt dabei die Annahme vor, dafs bei dem Gebrauch der ersteren Formel übersehen werde, dafs die Schwereänderung auf dem Festland sich anders gestalte, als bei Erfüllung des Raumes zwischen Beobachtungsort und Meeresniveau durch die Atmosphäre (etwa wie bei Ballonfahrten). Indefs ist verschiedentlich (insbesondere von Helmert in Band II der „Mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie") darauf aufmerksam gemacht worden, dafs die Resultate der Schweremessungen vielfach auf eine Kompensation der oberirdischen Massen durch unterirdische Defekte hinweisen, und dafs es daher richtiger ist, die Schwereänderung in derselben Weise, als ob sie oberhalb des Geoids in freier Luft erfolge, zu betrachten. Eine Berechtigung würde meines Erachtens nur eine spezielle Berücksichtigung der Anziehung der benachbarten Massen haben können, wenn dabei nicht die eigentlich nur für Hochplateaus giltige Poisson'sche Formel angewendet, sondern jedesmal auf die Gestaltung des betreffenden Terrains in ähnlicher Weise wie bei der Reduktion der Schweremessungen Rücksicht genommen würde. Selbst wenn die hierzu erforderlichen Kenntnisse vorhanden wären, würde indefs der Arbeitsaufwand in keinem Verhältnis zu der Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen stehen.

Leider konnte bei den Reisen in Nord-Griechenland nicht dasselbe Aneroid verwendet werden, welches sich im Peloponnes im allgemeinen

[1]) Mit diesen Tafeln hat Dr. Wagner die Höhenmessungen von H. Meyer berechnet (Petermann's Mitteilungen 1893, S. 62).

gut bewährt hatte, da dieses noch nicht von der Grönländischen Expedition unter Dr. v. Drygalski zurückgekehrt war. Das Bohne'sche Aneroid No. 1650, welches bei der diesmaligen Reise mitgenommen war, ist erst nachträglich von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg untersucht worden. Es scheint mir hier der Ort zu sein, dem Wunsch Ausdruck zu geben, dafs ebenso, wie kein Beobachter unvorbereitet Forschungsreisen antreten sollte, auch stets eine Anzahl Instrumente vorhanden sein möchten, die bereits einer eingehenden Untersuchung über ihre Tauglichkeit unterworfen worden sind. Es hat sich nämlich herausgestellt, dafs Bohne 1650 sehr bedeutende elastische Nachwirkungen zeigt, die in den Durchschnittswerten bis zu 3 mm anwachsen. Wenn nun auf der einen Seite die langsameren Druckänderungen auf der Reise, wie anzunehmen Gründe vorliegen, etwas geringere Nachwirkungen verursachen, als bei Druckänderungen von 1 mm in 1 Minute bzw. 4 Minuten, wie sie bei den Versuchen im Laboratorium angewendet worden sind, so ist auf der andern Seite die Abwechslung von steigendem und abnehmendem Druck im Gebirge so kompliziert, dafs selbst das Vorzeichen der für die Nachwirkung anzubringenden Korrektion manchmal zweifelhaft sein kann. Auch unterliegt es nach Ausweis der erhaltenen Resultate keinem Zweifel, dafs mehr oder weniger andauernde Änderungen der Stand-Korrektion eingetreten sind, die sich einer rechnungsmäfsigen Behandlung entziehen.

Von dem ebenso wie im Peloponnes mitgeführten Goldschmidt'schen Aneroid No. 1447 wurde ebensowenig von dem Beobachter als von dem Berechner Gebrauch gemacht, da dieses Instrument bei seiner mangelhaften Brauchbarkeit nicht einer neuen Prüfung unterzogen worden ist. Von Wichtigkeit war es dagegen, dafs zwei Fuess'sche Siedethermometer No. 185 und 187 mitgeführt wurden. Leider sind diese aber auch nur sechsmal abgelesen worden, da Dr. Philippson über die Einrichtung des Apparates und die Umständlichkeit seiner Benutzung Klage führte. — Die bereits anderweit bestimmten Höhen sind bei dieser Reise seltener als im Peloponnes. Einige wenige sind von Dr. Philippson 1890[1]) bestimmt worden andre sind der französischen Karte[2]), der Wiener Karte[3]), der Karte von Mavrokordatos[4]), Kiepert's

[1]) Enthalten in: „Bericht über eine Reise durch Nord- und Mittel-Griechenland", in Bd. XXV, 1890, S. 331—406 dieser Zeitschrift.

[2]) Carte de la Grèce, redigée en Dépôt de la Guerre, Paris 1852 (beschränkt sich auf die alten Provinzen des Königr. Griechenland).

[3]) Generalkarte des Königr. Griechenland. Generalkarte von Mittel-Europa L 14, 15; M 14. K. K. Militär-geographisches Institut.

[4]) χάρτης κεντρικοῦ τμήματος τῆς Θεσσαλίας. Athen 1890.

Karte der Griechisch-Türkischen Grenze[1]) und dem Nivellement der Kopaïs-Gesellschaft entnommen; für Athen und die nächste Umgebung gab die preufsische Generalstabskarte von Attika einen sichern Anhalt. Zum Teil sind diese Höhenangaben aber ziemlich unsicher, und in vielen Fällen ist die genaue Identifikation der Punkte eine schwierige und kommt in Folge des kupierten Terrains sehr in Betracht. Immerhin deutet die Übereinstimmung des Vorzeichens und der ungefähren Gröfse der Abweichungen während einer bestimmten Zeit bei chronologischer Anordnung der Stationen darauf, dafs die Abweichungen wenigstens teilweise dem Aneroid Bohne 1650 zur Last zu legen sind. Eine Anordnung nach der Höhe der Beobachtungsorte führte zu keinem gesetzmäfsigen Verlauf der Abweichungen, wenn auch die höchsten Stationen die stärksten Abweichungen aufweisen (über 60 und bis 100 m).

Zum Zweck der Berechnung wurden zunächst die von der Physikalisch-Technischen Reichanstalt für verschiedene Drucke und Zu- und Abnahme des Druckes ermittelten Korrektionen von dem Teil, der von der elastischen Nachwirkung abhängt, befreit. Zu Mittelwerten vereinigt geben sie eine ziemlich einfache Kurve, welche graphisch ausgeglichen wurde. An die Aneroidablesungen wurden demnach drei Korrektionen angebracht, erstens wegen der Temperatur des Instruments, zweitens die aus der Kurve entnommene Teilungskorrektion und drittens eine die elastische Nachwirkung berüchsichtigende Korrektion. Die letztere von der Gröfse und Geschwindigkeit der Druckänderung und der seit Erreichung des Druckes bis zur Ablesung verflossenen Zeit[2]) wesentlich abhängige Korrektion, die naturgemäfs nur geschätzt werden konnte, habe ich, von vornherein damit auf gröfsere Genauigkeit verzichtend, auf halbe Millimeter abgerundet.

Für den Barometerstand am Meeresspiegel lagen meteorologische Beobachtungen von den drei Stationen Athen, Volos und Kerkyra vor, welche wir der Güte des Direktors der Athener Sternwarte und des meteorologischen Dienstes Herrn D. Eginitis verdanken. Auf Grund der Entfernungen der Beobachtungspunkte von diesen drei Stationen wurde für jeden Tag der Barometerstand am Meeresspiegel durch ein graphisches Verfahren interpoliert und dementsprechend zwischen die drei gegebenen Kurven für letzteren eine vierte Kurve konstruiert, bei der die Tagesschwankungen, da nur für Athen täglich dreimalige Beobachtungen vorliegen, nur ausnahmsweise berücksichtigt sind. Da zu der Zeit der Reise sehr grofse Schwankungen des Barometers vorkommen, wird die Interpolation des Barometerstandes häufig unsicher,

[1]) Bd. XVII, 1882, dieser Zeitschrift.

[2]) Diese ist von Dr. Philippson in sehr dankenswerter Weise überall mit angegeben.

auch lassen starke Verschiedenheit des Ganges und Standes des Barometers auf den drei Stationen bisweilen Zweifel an der Richtigkeit der Daten aufkommen. Für die Ableitung der Mitteltemperatur habe ich als untere Station nur Athen benutzt. Auch hierbei können Fehlerquellen verursacht werden, wie wenigstens ein Fall mit Sicherheit andeutet.

Da, wie bereits oben erwähnt, die Abweichungen gegen die Fixpunkte keinerlei regelmäfsiges Verhalten zeigen, so habe ich von der Anbringung einer mit der Zeit veränderlichen Standkorrektion richtiger absehen zu müssen geglaubt. Da viele Punkte mehrmals besucht bzw. an demselben Ort das Aneroid öfters abgelesen wurde, so habe ich den mittleren Fehler der einzelnen Bestimmung aus diesem Material abgeleitet und zu ± 20 m gefunden, womit die Abweichungen gegen die Fixpunkte zur Genüge erklärt werden würden.

In der folgenden Übersicht der Ergebnisse sind alle Werte auf Zehner abgerundet und in Metern zu verstehen. Herr Dr. Philippson hat die Örtlichkeiten ohne Rücksicht auf den Verlauf des Itinerars in topographische Gruppen geordnet.

1. Athen—Theben—Lamia.

	m		m
Athen, Hôtel d'Athènes, 2. Stock	90	Skripu	90
Epano Liosia	160	Quelle des Melas[2])	90
Chassia	320	Chani Kalit (oder Kadi?) Engpafs von Parapotamia	140
Phyle	690	Dadi	400
Pafshöhe des Parnes, Phyle—Krora	780	Brücke über den Kephissos	250
Krora	560	Pafshöhe von Purnaraki (Oeta)	590
Ebene von Dervenosialesi	530	Höchster Strafsenpunkt Dadi—Lamia	660
Kalyvia „ „	280	Obere Grenze des Vorkommens von Arbutus am N-Abhang der Osta	410
Brücke über den Asopos	250	Südrand der Spercheios-Ebene	40
Höhenrücken oberhalb Theben	340	Brücke über den Spercheios	0
Theben, unterer Stadtteil, Privathaus[1])	240	Lamia, Hotel Parnafs, am oberen Platz; 1. Stock[3])	110
Theben, unterer Stadtteil, Haus der Kopaïs-Gesellschaft	200		
Ebene unterhalb Theben	130		

[1]) Bei Philippson's Reise von 1890 zu 218 m bestimmt.

[2]) 100 m Nivellement der Kopaïs-Gesellschaft.

[3]) 102 m Philippson, 1890.

2. Die östliche Othrys.

(Lamia — Gura — Halmyros — Echinos — Lamia.)

	m		m
Erste Pafshöhe nördlich des Gipfels Mavromandila	690	Letzte Pafshöhe auf dem Weg Gura—Halmyros	1010
Pafshöhe nördlich vom Palaeokastron	770	Gientzeki	310
Dorf Limogardi	730	Halmyros	50
Pafshöhe über die Othrys	910	Platanos, Quelle unterhalb des Dorfes	150
Übergang über den Bach Chiliadotikos, südlich von Neochori	670	Erste Brücke auf dem Weg Platanos — Vrynena	150
Pafshöhe vor Gura	860	Zweite Brücke auf dem Weg Platanos — Vrynena (unterhalb Kokkoti)	210
Gura, am Platz, Haus 1. Stock	760	Vrynena	560
Erste Pafshöhe auf dem Weg Gura — Halmyros	1040	Flufs Salamvrias bei H. Joannis	430
Zweite Pafshöhe auf dem Weg Gura—Halmyros	1030	Päfshöhe vor Myli	930
		Myli in der Othrys	490
		Echinos	40

3. Die westliche Othrys.

(Lamia — Pharsalos — Kato-Agoriani — Varybopi).

	m		m
Pafs Derveni-Furka	800	Pafshöhe westlich von Pharsalos, auf der Strafse nach Domokos	210
Chani Drachmanaga	630	Bekriler	90
Tiefste Stelle der Strafse in der Ebene östlich des Sees von Daukli	470	Kato-Agoriani	160
Domokos, Chani am Platz, 1. Stock	520	Pafshöhe bei Ano-Agoriani	540
Pharsalos, Magazi am Platz, 1. Stock	140	Flufs Pentamylos	430
		Dereli	470
		Pafs Muchluka	640
		Varybopi, Chani am Platz, 1. Stock[1])	140

4. Das Flyschgebirge der östlichen Agrapha, zwischen der Thessalischen Ebene und dem Flufs Megdovas.

(Varybopi — Rentina — Smokovon — Spinassa — Karditsa — Vunesi — Muzaki — Porta — Trikkala.)

	m		m
Rovoliari	830	Flufs vor Rentina	610
Pafshöhe Rovoliari -- Rentina	1020	Rentina, Bürgermeister-Amt	900

[1]) Ebenfalls 140 m Philippson, 1890.

	m
Bäder von Smokovon	410
Untere Grenze der Tannen oberhalb Rentina	1000
Pafs Zacharaki	1270
Pafshöhe nach Phurna	1330
Obere Grenze der Eichen	1180
Untere Grenze der Tannen (lokal)	910
Phurna	870
Flufs bei Phurna	780
Pafshöhe Phurna—Spinassa	1210
Beginn des Abstiegs nach Spinassa	1160
Spinassa, Haus des Bürgermeisters	800
Fluſs Sarantaporos, Mündung des ersten Nebenbaches von Süd	640
Erste Pafshöhe, westl. des Kalkberges } Weg Spinassa—Kastania	1150
Zweite Pafshöhe } Weg Spinassa—Kastania	1000
Dritte Pafshöhe } Weg Spinassa—Kastania	880
Kastania (Megali-)	780
Bach vor Kataphygi	390
Bach jenseits Kataphygi	310
Flufs Karambalis bei Seklitsa	180
Russu	160
Karditsa, Hotel, 1. Stock[1])	130
Ebene unterhalb Phanari	90
Phanari, Bazar	260
Vunesi[2])	790
Pafshöhe hinter Vunesi	750
Makrya Rhachi	760
Brücke über den Muzaïkos	140
Muzaki	180
(Kerasia s. unten Abschnitt 9 b.)	
Höhenrücken zwischen Muzaki und Porta	200
Porta	200
Poliana	130
Trikkala, Hotel an der Bazar-Brücke, 1. Stock[3])	120

5. Kambunische Berge. Chassia.

(Trikkala — Phlamburo. Kalabaka — Mavreli — Ostrovon.)

	m
Zevlania	60
Höhenrücken hinter Zevlania	560
Bergrücken Ardamon bei Liopresi	740
Brücke über Mavroneri-Bach	390
Grenzposten Vrontismeni	690
Grenzposten Phlamburo[4])	1240
Nea Smolia	480
Bachübergang	470
Pafshöhe vor Spathades	610
Spathades	250
Kalabaka, Gasthof am unteren Ende des Ortes, 1. Stock	250
Rastplatz	900
Phlamburesi	850
Höhenrücken vor Koniskos	910

1) Mittel aus 10 Werten. Das Siedethermometer giebt 85 m, aber der Barometerstand im Meeresniveau ist bei dieser Ablesung unsicher, da in diesen Tagen heftige Luftdruckschwankungen stattfanden; die Wiener Karte giebt 113 m.

2) Mittel aus 6 Werten, das Siedethermometer giebt 820 m.

3) 115 m Wiener Karte.

4) 1207 m Kiepert.

	m		m
Fluſs bei Gerakari	850	Dorf Asproklisia	610
Mavreli	1130	Bach vor Velemisti	470
Einsattelung des Grenzkammes beim türkischen Posten Karaul	1000	Grenzposten bei Velemisti	680
Sattel vor dem Grenzposten bei Sinu-Kerasia	770	Dorf Velemisti	600
Dorf Sinu-Kerasia	710	Thal westlich Velemisti	550
Höhe des Joches bei Asproklisia (visiert)	660	Bergrücken vor Ostrovon	730
Grenzposten bei Asproklisia	660	Fluſs vor Ostrovon	560
		Ostrovon	720
		Zusammenfluſs des Baches von Ostrovon mit dem Murgan	320
		Chani Murgan	270

6. Übergang über den Zygos-Paſs (Lakmon) im nördlichen Teil des griechischen Pindos.

(Kalabaka — Malakasi — Metzovos — Janina.)

	m		m
Chani Tsuranaei	400	Paſshöhe Zygos[2]	1650
Brücke über den Bach von Kutsuphliani	510	Metzovos, Prosilion, Haus im höchsten Teil, an der Straſse von dem Fort nach Janina	1160
Malakasi, Wirtshaus am Osteingang	850	Erste Brücke unterhalb Metsovos	840
Höhenrücken zwischen Malakasi und Kutsuphliani	1270	Tria Chania	710
Brücke über den Bach südlich unterhalb Malakasi	720	Fluſs von Arta bei Balduma	510
Chani Saït-Pascha[1]	1340	Han Balduma	510
Grenzposten Zygos	1590	Paſshöhe Kyra bei Drysko	990
		Han Levka	510

7. Türkisch-Epiros, auſser dem Pindos.

(Janina — Hagii-Saranta — Sagiades — Philiataes — Paramythia — Janina — Arta.)

	m		m
Janina, unterer Stadtteil, wenig über dem See[3]	500	Wasserscheide jenseits Han Nerades	640
Ebene bei Lykostomi	470	Fluſs Kalamas	440
Paſshöhe vor Han Nerades	660	Brücke is tus Hagius über den Fluſs Kormos	460
Han Nerades	620	Han Zarovina	470

[1]) 1270 m Kiepert.
[2]) 1550 m Kiepert.
[3]) 484 m Wiener Karte.

	m		m
Paſshöhe bei Han Delvinaki[1])	560	Paſshöhe nach Paramythia	240
Wasserscheide	470	Thalebene bei Paramythia	170
Han Kakavia	370	Paramythia, Haus des Bischofs	240
Fluſs von Argyrokastron	300	Kakiskala, oberes Ende	590
Han Muzina	600	Paſshöhe	650
Paſshöhe vor Gardikaki	460	Rastplatz am Trockenbach	430
Han Gardikaki	240	Han Tsaravutsi	340
Delvino, Bazar	240	Zusammenfluſs mehrerer Bäche	310
Höhe vor Hagii Saranta	140	Paſshöhe vor Dzamaliga	560
Hagii Saranta, Haus, 1. Stock	20	„ „ Kosmara	960
Karalibeï	80	Kosmara	700
Paſshöhe nach Mursi	180	Unteres Han Rapsista	480
Mursi	70	(Janina s. oben)	
Smerta	170	Han Kutsulio	540
Philiataes	230	Han Bezanu	510
Brücke über den Bach östlich		Paſshöhe Derveni	650
Philiataes	40	Zweite Paſshöhe	540
Höhenrücken bei Kalvaki	110	Han Demiraga oder Berira	360
Fluſs Kalamas, an der Fähre		Han Kukuleaes	180
bei Mančari	20	Philippiada, Han am Bazar	10

8. Westlicher Pindos, zwischen dem Fluſs von Arta und dem Aspropotamos.

a. Nördlicher Teil.

(Janina—Syraku. Chaliki—Kalarrhytaes—Pramanta—Gardiki—Vulgareli—Schoretsana—Arta.)

	m		m
Janina s. Abschnitt 7.		Lakka am Fuſs des Haupt-	
Kontovrachi	940	kammes	1630
Paſshöhe östlich Kontovrachi	990	Kalarrhytaes, Café am Bazar,	
Brücke über den Arta-Fluſs	460	1. Stock	1180
Han Palaeochori	1000	Brücke über den Karlivo-Bach	780
Syraku, Haus des Rizu am		Matzuki	1040
Bazar, 1. Stock[2])	1160	Brücke über den Bach von	
Kirche H. Georgios b. Syraku[3])	1290	Matzuki	800
Chaliki, Magazi	1210	Brücke über den Melissurgitiko	510
Brücke bei Lepenitza	1080	Pramanta, Haus im unteren Teil	830
Paſshöhe nach Kalarrhytaes	1980	Pramanta, Platz	850

[1]) Das Han selbst nach der Wiener Karte 548 m.

[2]) Siedethermometer: 1150 m.

[3]) 1234 m Kiepert.

	m
Melissurgi, Platz	900
Rastplatz an der oberen Grenze des Flysch beim Aufstieg	1360
Höhe des Joches nach Theodoriana + ca. 50 m, visiert	1850
Pafshöhe des Stavros	2080
Obere Grenze der Tannen beim Abstieg	1560
Gardiki	1090
Paßhöhe nach Greveno	1810
Greveno	1060
Theodoriana, Platz	980

	m
Paßhöhe nach Vulgareli	1350
Vulgareli, Platz[1])	810
Höhe vor Schoretsana	1340
Schoretsana, Magazi am Platz	840
Berg Kastri	1430
Obere Grenze der Arbutus-Maquien	490
Grenzposten Krioneri[2])	170
Höhenrücken vor Kato-Kalentini	540
Kato-Kalentini	110
Grenzposten Platanorhevma	90

b. Südlicher Teil.

(Arta — Brücke Koraku. Arta — Syntekno — Pigadia — Brücke bei Vruviana.)

	m
Arta, Gasthof an dem neuen Platz, 1. Stock	20
Höhenrücken vor Livitsikon	300
Livitsikon	500
Höhe Zygos	570
Flufs von Kalentini, Brücke	220
Thalterrasse über dem Flufs	340
Militärposten Ano-Kalentini	470

	m
Tannengrenze	720
Pafshöhe vor Katavothra	900
Katavothra	660
Miliana	580
Pafshöhe vor Grevia-Vrestenitza	690
Brücke Koraku über den Aspropotamos	440

(Arta s. oben.)	
Rastplatz	460
Höhenrücken vor Syntekno	740
Flufs vor Syntekno	430
Syntekno (Paliopulo)	530
Stanaes	1020

Erste Pafshöhe Syntekno — Sakaretsi	1170
Zweite Pafshöhe Syntekno — Sakaretsi	930
Pigadia	840
Brücke bei Vruviana über den Aspropotamos	290

9. Östlicher Pindos, zwischen Aspropotamos, Peneios und Megdovas.

a. Nördlicher Teil. (Landschaft Aspropotamos.)

(Liaskovon — Vitsista — Pira — Aïvan — Wlacho-Kastania — Krania — Chaliki.)

	m
(Liaskovon, s. unten b.)	
Molensko, Haus des Papas	590

	m
Martinsko	910
Erste Pafshöhe	1170

1) Mittel aus vier Werten. Das Siedethermometer giebt 797 m.

2) 146 m Kiepert.

	m
Zweite Pafshöhe	1180
Valkan	790
Kurnesi	870
Pafshöhe	1280
Vitsista	800
Untere Tannengrenze beim Aufstieg zum Avgo	1270
Obere Tannengrenze beim Aufstieg zum Avgo	1550
Fufs des höchsten Kalkkammes des Avgo	1700
Gipfel Avgo	2150
Unterste gröfsere Schneefelder beim Abstieg vom Avgo nach Nordost	1680
Obere Tannengrenze, zugleich unterste kleine Schneefelder beim Abstieg vom Avgo nach Nordost	1580
Flufs bei Pira	920
Pira	990
Veterniko	1130
Pertuli	1180
Wasserscheide zwischen Aspropotamos und Peneios nördlich Pertuli	1210
Aïvan	850
Sohle des Hauptthals von Aïvan	660
Palaeochori	1000
Pafshöhe am Bappa	1670
Stanaes oberhalb Klinovos	1360
Joch oberhalb Klinovos	1290
Wlacho-Kastania, oberer Teil	930
Pafshöhe nach Krania	1470
Bach bei Doliana	1110
Krania, Haus des Dimarchos	1190
Dragovisti, Haus im unteren Teil	1080
Dragovisti, Platz im oberen Teil	1150
Zusammenflufs der Bäche von Krania und Chaliki (Aspropotamos)	890
Koturi	1040
(Chaliki s. 8, a.)	

b. Mittlerer Teil. (Landschaft Agrapha, nördlicher Abschnitt.)

(Brücke Koraku—Liaskovon—Knissovon—Muzaki—Sremenikon—Petrilu—Liaskovon.)

	m
(Brücke Koraku s. 8, b.)	
Pafshöhe Pente-Adelphia	750
Brücke über den Bach von Petrilu	460
Liaskovon	710
Höchster Punkt des Weges nach Knissovon an der Bergecke über dem Zusammenflufs der Bäche	800
Brücke über den Bach von Glogovista	700
Knissovon	980
Knissovon, anderes Haus	940
Einsattelung am Aufstieg	1200
Pafshöhe, Wasserscheide	1460
Höchster Punkt des Weges	1470
Vatsinia	440
Flufs unterhalb Vatsinia	330
(Muzaki s. 4)	
Kerasia (Nevropolis)	910
Sermenikon, oberer Weiler	1090
Pafshöhe am Butzikaki	1800
Petrilu, Magazi am unteren Ende	1190

	m
Petrilu, Haus im oberen Teil	1230
Brücke bei Petrilu	1000
Brücke bei Kuplesi	780
Stephaniada, erste und unterste Häuser von Petrilu aus	860

c. Südlicher Teil. (Landschaft Agrapha, südlicher Abschnitt.)

(Brücke von Vruviana—Granitsa—Agrapha—Stenoma.)

	m
(Brücke von Vruviana s. 8, b.)	
Kalyvia von Lepiana	650
Thal vor Granitsa	510
Granitsa, Haus des Bürgermeisters, 1. Stock	870
Flufs von Granitsa	770
Pafshöhe des Phtheri	1450
Monastiraki	760
Flufs Agraphiotiko, Furth	440
Brücke unterhalb Agrapha	690
Agrapha	890
Stanaes	1440
Mirysi	940
Pafshöhe nach Chrysu	1340
Chrysu	750
Flufs Megdovas, Furt	390
(Stenoma s. 10.)	

10. Stenoma—Karpenisi—Lidoriki—Vitrinitsa.

	m
Stenoma	660
Pafs H. Athanasios[1])	1470
Karpenisi, Hotel 1. Stock[2])	1000
Chani Laspi	1020
Pafshöhe nach Lamia[3])	1240
Rastplatz	1490
Höchster Punkt des Bergrückens	1750
Joch Krikelu-Gardiki	1680
Gardiki (Phthiotis)	1060
Rastplatz unterhalb des Gipfels Oxya	1790
Höchster Punkt des Weges, etwas unterhalb des Gipfels Oxya	1900
Stani	1650
Sitista	1230
Flufs Phidaris	900
Artotina, Haus des Dimarchos	1200
Pafshöhe nach Kostartsa	1400
Ano-Kostartsa, Magazi	1150
Flufs Kokkinos	710
Chani Steno, am Mornos-Flufs	410
Lidoriki	570
Chani Malandrini	540
Pafshöhe nach Vitrinitsa	760

[1]) 1428 m Philippson, 1890.

[2]) 958 m Philippson, 1890.

[3]) 1213 m Philippson, 1890.

Für die Redaktion verantwortlich: Hauptmann a. D. Kollm in Charlottenburg.

Selbstverlag der Gesellschaft für Erdkunde. Druck von W. Pormetter in Berlin.

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN.

Band XXIX — 1894 — No. 4.

Herausgegeben im Auftrag des Vorstandes
von dem Generalsekretär der Gesellschaft

Georg Kollm,
Hauptmann a. D.

Inhalt.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1894.

LONDON E. C.
SAMPSON LOW & Co.
Fleet-Street.

PARIS.
H. LE SOUDIER.
174 & 176. Boul. St. Germain.

Veröffentlichungen der Gesellschaft im Jahr 1894.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXIX (6 Hefte),

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXI (10 Hefte).

Preis im Buchhandel für beide: 15 M., Zeitschrift allein: 12 M., Verhandlungen allein: 6 M.

Beiträge zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde werden mit 50 Mark für den Druckbogen bezahlt, Original-Karten gleich einem Druckbogen berechnet.

Die Gesellschaft liefert keine Sonderabzüge; jedoch steht es den Verfassern frei, solche nach Übereinkunft mit der Redaktion auf eigene Kosten anfertigen zu lassen.

Alle für die Gesellschaft und die Redaktion der Zeitschrift und Verhandlungen bestimmten Sendungen — ausgenommen Geldsendungen — sind unter Weglassung jeglicher persönlichen Adresse an die:

„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW. 12, Zimmerstr. 90“,

Geldsendungen an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Geh. Rechnungsrat **Bütow, Berlin SW. Teltower Str. 5**, zu richten.

Die Geschäftsräume der Gesellschaft — Zimmerstraße 90. II — sind, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, täglich von 9—12 Uhr Vorm. und von 4—8 Uhr Nachm. geöffnet.

Die geographische Verbreitung der Transportmittel des Landverkehrs.

Von A. Hettner.

(Hierzu Tafel 7.)

I.

Wenige Dinge an einem Lande sind von so allgemeinem Interesse wie die Transportmittel, die im Verkehr im Gebrauch sind. Für den Reisenden ist es die erste Frage, ob er seinen Weg im bequemen Eisenbahnwagen, in der Postkutsche, zu Pferd oder Maultier oder zu Fufs zurückzulegen hat. Der Kaufmann mufs, je nach dem landesüblichen Transportmittel, seine Waren anders verpacken und andere Transportkosten in seine Rechnung einsetzen; ein Geschäft kann für ihn, je nachdem, gut oder nicht mehr lohnend sein. Der Bewohner eines Landes mit entwickelten Verkehrsverhältnissen ist zu leichter Bewegung befähigt, er steht in regem wirtschaftlichen und geistigen Verkehr mit anderen Ländern, er kann für den Weltmarkt produzieren und lernt andere Länder kennen; nur selten dagegen verläfst der Bewohner eines im Verkehr zurückgebliebenen Landes seine Scholle, er erfährt wenig, was in der Aufsenwelt vorgeht, die Erzeugnisse seines Bodens und seiner Arbeit sind grofsenteils nur in der Nähe verkäuflich. Die Verteilung der Bevölkerung, besonders das Verhältnis von Stadt und Land, die Volkswirtschaft, das geistige Leben sind in hohem Grade von der Art, wie sich der Verkehr bewegt, d. h. von der Art der Transportmittel, abhängig.

Und zugleich ist die Art des Verkehrs für ein Land sehr charakteristisch; sie macht einen wesentlichen Bestandteil seiner geographischen Eigenart aus. Das Kamel erscheint uns als zum Bild der Sahara gehörig, das Maultier bildet die notwendige Staffage einer Anden-Landschaft wie der schwerfällige Ochsenwagen die Staffage einer Landschaft aus den argentinischen Pampas oder aus Süd-Afrika. Das westliche Europa oder den Osten der Vereinigten Staaten können wir Jüngeren uns gar nicht mehr ohne die Eisenbahn vorstellen. Auch wer dem Menschen und seinen Werken nur ungern einen Platz in der geographischen Betrachtung einräumt, gesteht einen solchen doch,

neben der Verteilung der Ansiedelungen, am ehesten den Verkehrsverhältnissen zu.

Um so mehr ist es zu verwundern, dafs die Verteilung der Transportmittel über die Erde noch so wenig behandelt worden ist. Karl Andree hat im ersten Band seiner Geographie des Welthandels einen lebensvollen Überblick über den Karawanenhandel der Erde gegeben; aber diese Darstellung bedarf der Ergänzung und Vertiefung, und ein Versuch, die Verbreitung der Verkehrsformen über die Erde auf der Karte darzustellen, ist meines Wissens überhaupt noch nicht gemacht worden[1]). Die meisten geographischen Darstellungen beschränken sich zu sehr auf die wichtigeren Verkehrslinien, die hauptsächlichen Eisenbahnen, Dampfschiffskurse und Karawanenstrafsen und tragen dem allgemeinen Charakter des Verkehrs, der durchschnittlichen Beschaffenheit der Wege und Verkehrsmittel zu wenig Rechnung; in vielen geographischen Werken sieht man sich vergeblich nach Angaben hierüber um. Auch die neueren Versuche, den Verkehr wissenschaftlich aufzufassen[2]), sind an dieser einfachsten und doch weitaus wichtigsten Thatsache achtlos vorübergegangen; in dem an sich berechtigten, aber bei verfrühter Anwendung schädlichen Streben, durch die Einführung von Zahlenwerten wissenschaftliche Schärfe zu gewinnen, haben sie sich nur an die quantitativen Unterschiede des Verkehrs, besonders

[1]) Erst nachdem meine Karte gezeichnet war, sind die unvollkommenen Kärtchen der Verkehrsformen von Afrika und Asien im Handbuch zu Andree's Handatlas, 2. Aufl. 1893/94, erschienen. Über Verkehr und Reisen in Afrika hat einmal Nachtigal in der Deutschen Rundschau geschrieben. Die Verbreitungsgebiete einzelner Transporttiere haben Ritter innerhalb seines grofsen Werkes, von Hehn, in seinem schönen Buch über die Kulturpflanzen und Haustiere, sowie später F. G. Hahn (Bemerkungen über tiergeographische Karten, Mitt. d. Ver. f. Erdk. zu Leipzig 1879) und O. Lehmann, das Kamel, seine geographische Verbreitung und die Bedingungen seines Vorkommens (Zeitschr. f. wissenschaftl. Geographie VIII, S. 93ff.) behandelt. Viele Angaben über die Geschichte der Transportmittel bei Götz, die Verkehrswege im Dienst des Welthandels, Stuttgart 1888.

[2]) Die Isochronenkarten, wie sie nach einer Andeutung von Ritter von Galton, Penck, Maenfs u. a. gezeichnet worden sind, sind von Interesse für die Beurteilung der geographischen Lage einer Stadt wie des Verhältnisses der Küste zum Binnenland, geben aber kein Bild von den Verkehrsverhältnissen eines Landes im allgemeinen. Hierfür ist es wichtiger zu wissen, in welcher Zeit durchschnittlich eine bestimmte Entfernung zurückgelegt wird. Götz hat solche Angaben für die geschichtliche Entwickelung des Schnellverkehrs gesammelt; es würde auch von Interesse sein, die durchschnittliche Schnelligkeit des Personen- und Güterverkehrs in verschiedenen Ländern für die Gegenwart zu ermitteln und womöglich auf einer Karte vergleichend darzustellen. Neben der Schnelligkeit der Beförderung kommt es aber auch auf Sicherheit und Bequemlichkeit und besonders auf die Transportkosten an,

die Zeitdauer, gehalten und darüber die leichter zu erfassenden Unterschiede der Art des Verkehrs vernachlässigt, von denen doch die verschiedene Schnelligkeit, Sicherheit, Bequemlichkeit und Kostspieligkeit des Verkehrs hauptsächlich abhängt, und die deshalb den ersten Gegenstand jeder verkehrsgeographischen Untersuchung bilden müssen.

In den meisten Gegenden finden wir verschiedene Transportmittel neben einander im Gebrauch. In den Ländern des westlichen Europas z. B. vollzieht sich aller Fernverkehr auf der Eisenbahn, auf den Landstrafsen begegnen wir Postkutschen, Frachtwagen und Fufswanderern, dazwischen sehen wir einzelne Reiter und Radfahrer, auf den Flüssen und Kanälen bewegen sich Dampfschiffe und Frachtkähne. In anderen Ländern mit geringerer Kulturentwickelung ist die Mannigfaltigkeit der Beförderungsmittel zwar geringer; aber es giebt doch nur wenige Gegenden, in denen man sich nicht verschiedener Beförderungsmittel bediente. Jedoch kommt ihnen meist nicht die gleiche Bedeutung zu. Reiten und Radfahren dienen bei uns hauptsächlich dem Vergnügen, nur in geringem Grade dem eigentlichen Verkehr und gar nicht der Beförderung von Lasten; sie können deshalb als unwichtig ausgelassen werden. Auch der Fufsverkehr dient bei uns, aufser in den Gebirgen, fast nur noch der eigenen Ortsbewegung auf kleinere Entfernungen; wir können ihn auch als etwas selbstverständliches ansehen, weil er sich überall neben den vollkommeneren Verkehrsarten erhalten hat, und brauchen ihn kaum besonders zu erwähnen. In den meisten Teilen Deutschlands hätten wir also nur Eisenbahn, Wagenverkehr und Schifffahrt als wichtigere Verkehrsformen darzustellen. Ähnlich werden wir überall gewisse Verkehrsformen, die nur geringe Bedeutung haben, unberücksichtigt lassen können. Oft ist nur eine einzige von Bedeutung, während in anderen Ländern mehrere als gleich wichtig angesehen werden müssen.

Meist können wir einen Unterschied der Transportmittel auf den Hauptlinien und den Nebenlinien des Verkehrs bemerken. In Deutschland und überhaupt im westlichen Europa sehen wir zunächst eine Abstufung der Eisenbahnen nach Bau und Betriebsmitteln in Eisenbahnen erster, zweiter und dritter Ordnung; den Eisenbahnen gegenüber erscheinen die Fahrstrafsen als Nebenlinien, bei ihnen haben wir wieder, ihrer Bedeutung im Verkehrsnetz entsprechend, zwischen Chausseen

die für den Güterverkehr sogar viel wichtiger als die Schnelligkeit sind. Man sollte einmal den Versuch machen, die Höhe der Transportkosten in verschiedenen Ländern darzustellen; allerdings ist die Aufgabe schwierig und nur mit gewissen Einschränkungen lösbar, weil die Transportkosten zeitlich sehr schwanken, für verschiedene Warenklassen verschieden und oft auch (bei Differentialtarifen) für gröfsere Entfernungen niedriger als für kleine Entfernungen sind.

19*

und gewöhnlichen Landstrafsen zu unterscheiden, auf denen auch die Transportmittel verschieden sind oder sich wenigstens in verschiedener Weise bewegen. Die topographische Spezialkarte bringt diese Unterschiede zur Darstellung und ist deshalb zugleich eine Karte der Verkehrsarten; Übersichtskarten aber können die kleineren Wege nicht mehr einzeln zeigen, sie müssen deshalb, wenn sie noch vollständige Verkehrskarten sein wollen, das Vorhandensein der Wege und die Art der Beförderung durch eine allgemeine Bezeichnungsweise, durch einen Farbenton oder eine Schraffierung andeuten. Auf einer Übersichtskarte von Deutschland, in dem Mafsstab wie wir sie in unseren Handatlanten finden, läfst sich das Eisenbahnnetz noch vollständig eintragen, das Vorhandensein von Fahrstrafsen aber kann nur noch durch einen Farbenton oder eine Schraffierung kenntlich gemacht werden. Wird der Mafsstab der Karte noch kleiner, handelt es sich etwa um eine Übersichtskarte von Europa oder gar der ganzen Erde, so können auch die Eisenbahnen nicht mehr einzeln, sondern nur noch schematisch, etwa durch ein mehr oder weniger enges Maschennetz über der die Fahrstrafsen bezeichnenden Grundfarbe zur Darstellung kommen. In anderen Ländern stehen Fahrstrafsen und Saumwege oder Saumwege und Fufswege oder Dampfschiffslinien und Linien der Kahnschifffahrt in einem ähnlichen Verhältnis wie Eisenbahnen und Fahrstrafsen im westlichen Europa.

In den meisten Ländern bestehen aber auch landschaftliche Gegensätze. In Deutschland z. B. ist die Verkehrsweise der Gebirge, nicht nur der Alpen, sondern auch vieler Mittelgebirge, von der des Flachlands verschieden; während hier fast jeder Weg, aufser kleinen Feldwegen, fahrbar ist, sind dort Fahrstrafsen eine Ausnahme, werden die meisten Wege nur von Fufsgängern oder Saumtieren begangen. In Italien und auf der Iberischen Halbinsel finden wir denselben Gegensatz in gröfserem Mafsstab ausgebildet. In der Kordillere von Bogotá sind die meisten Wege Saumwege, auf denen Maultiere und Pferde den gröfsten Teil des Verkehrs vermitteln; aber auf der Hochebene von Bogotá, einem ausgefüllten Seebecken inmitten der Kordillere, sehen wir Fahrstrafsen mit Kutschen und Ochsenkarren, während wieder andere Teile des Gebirges, die noch mit dichtem Urwald bekleidet sind, nur dem Fufsgänger Zugang bieten. Es würde von grofsem Interesse sein, solche Gegensätze auf Karten der einzelnen Länder und Erdteile darzustellen; denn auf einer Übersichtskarte der Erde, namentlich in so kleinem Mafsstab, wie unser Kärtchen hat, müssen sie notwendigerweise verschwinden, ähnlich wie auf einer Vegetationskarte oder auf einer Karte der Volksdichte der Erde auch die kleineren Gegensätze verschwinden müssen. Es können hier nur die Ver-

kehrsformen dargestellt werden, welche über weite Ländergebiete verbreitet sind und in ihnen eine herrschende Rolle spielen, während die in kleinen Bezirken oasenartig dazwischen verstreuten Verkehrsformen entweder gar nicht oder doch nur schematisch eingezeichnet werden können. So mufs sich die Karte und entsprechend auch der Text darauf beschränken, die geographische Verbreitung der Verkehrsformen in Umrissen darzustellen. Die Karte ist auch nur ein erster Entwurf, der an vielen Stellen noch der weiteren Ausführung und der Verbesserung bedarf.

II.

Am Nordrand der Alten Welt, auf den Fjelden Skandinaviens und in den weiten Ebenen des nördlichen Rufslands und Sibiriens gebrauchen die Lappen, Samojeden, Tungusen und ähnliche nomadisierende Völker bei ihren Wanderungen das Renntier und den Hund als Transporttiere, meist indem sie diese vor den Schlitten spannen, das Renntier im westlichen Sibirien jedoch auch als Reit- und Packtier. Die südliche Grenze dieser Verkehrsformen fällt ungefähr mit der ethnographischen Grenze jener nomadisierenden Völker zusammen, liegt also in Asien ungefähr unter 60° n. Br., in Europa ein Stück nördlicher.

Südlich von dieser Linie herrschen in den europäischen Kulturländern Eisenbahn und Wagen, jene für den Fernverkehr, dieser für den Lokalverkehr, vor. Das Eisenbahnnetz ist in den englischen, belgischen und deutschen Industriebezirken am dichtesten, im übrigen Deutschland, Österreich, Italien, Frankreich, Grofsbritannien, Irland, Dänemark, dem südlichen Schweden und Norwegen schon weniger dicht, auf der Pyrenäen-Halbinsel und im westlichen Rufsland ebenso wie in den nordafrikanischen Küstenländern noch dünner, aber doch immer noch zu dicht, als dafs auf dem Kärtchen die einzelnen Linien dargestellt werden könnten. Im östlichen Rufsland, im nördlichen Teil der Skandinavischen Halbinsel und auf der Balkan-Halbinsel dagegen sehen wir nur noch einzelne Linien, und Sibirien erhält eben erst seine erste Eisenbahn. Auch im Bau und Betrieb der Eisenbahnen zeigen, wie M. M. von Weber geistvoll erörtert hat, die verschiedenen Länder charakteristische Unterschiede, die ihren wirtschaftlichen Verhältnissen angepafst sind und auch mit manchen nationalen und politischen Eigentümlichkeiten in Zusammenhang stehen. Fast noch gröfser sind aber die Unterschiede im Strafsenbau und Wagenverkehr. Frankreich, England, Deutschland haben als Hauptstrafsen vortreffliche Kunststrafsen mit festem Unterbau, die das ganze Jahr über in gutem Zustand sind und dem Verkehr geringe Schwierigkeiten bieten. In

den Mittelmeerländern ist die Zahl dieser Kunststrafsen schon geringer, und im östlichen Europa fehlen sie fast ganz; die Strafsen sind hier nicht viel mehr als Naturwege und daher meist in schrecklichem Zustand. Bei uns sehen wir fast nur den grofsen vierrädrigen Frachtwagen, in Frankreich und den Mittelmeerländern ist der zweirädrige Karren viel häufiger. Als Gespann wird vorzugsweise das Pferd, aber in den Mittelmeerländern daneben auch das Maultier, in vielen Gebieten, besonders im Lokalverkehr, auch der Ochse verwandt. Im nordöstlichen Deutschland, in Skandinavien und in Rufsland, wo sich eine dauernde Schneedecke bildet, kommt neben dem Wagen im Winter auch der Schlitten zur Anwendung, ja im nördlichen Rufsland und in Sibirien spielt er beinahe eine gröfsere Rolle im Verkehr als der Wagen, weil hier die Schneedecke mehrere Monate bleibt und eine bessere Fahrbahn bietet als die Strafsen im Frühling und Sommer mit ihrem unergründlichen Morast. In manchen nord- und mitteleuropäischen Gebirgen und in viel gröfserem Umfang in den Gebirgen der südeuropäischen Halbinseln und der Atlas-Länder sind nur die Hauptwege fahrbare Strafsen, die meisten Wege dagegen nur Saumwege, auf denen sich der Verkehr auf Reit- und Packtieren, hauptsächlich Maultieren, bewegt. Auch in dem gebirgigen Ost-Sibirien hören die Fahrstrafsen auf, der geringe Verkehr wird hier durch Züge beladener Pferde vermittelt. Aber wir dürfen auch den Schifffahrtsverkehr auf Flüssen und Kanälen nicht vergessen. In den gebirgigen und dabei im Sommer wasserarmen Mittelmeer-Ländern spielt die Schifffahrt im ganzen nur eine geringe Rolle, aber in England, Frankreich, Deutschland, Skandinavien hat sie einen grofsen Teil des Güterverkehrs zu bewältigen, und noch viel gröfser ist ihre Bedeutung auf den grofsen Strömen Rufslands und auch Sibiriens. Eine Verkehrskarte, welche die Schifffahrtsstrafsen und zwar nicht blofs die der Dampfschifffahrt, sondern auch die der Kahnschifffahrt nicht zeigte, würden durchaus unvollständig sein.

Südlich von dieser Zone des vorherrschenden Eisenbahn- und Wagenverkehrs erstreckt sich, gleichfalls vom Atlantischen Ozean bis beinahe an den Stillen Ozean, ein Gebiet, in dem der Kamelverkehr vorherrscht. Es fällt im grofsen und ganzen mit dem Gebiet der afrikanischen und asiatischen Wüsten und Steppen zusammen. Im westlichen Teil, in der heifsen Sahara und in Arabien, finden wir das einhöckerige Kamel oder Dromedar, im kühleren Central-Asien das zweihöckerige oder baktrische Kamel, in Iran und Turan kommen beide neben einander vor. Beide werden hauptsächlich als Packtiere gebraucht; nur in den Steppen des südlichen Rufslands und Turans wird das Kamel auch vor den Wagen gespannt. In diesem Gebiet

und in der Gobi gebraucht man aufser dem Kamel auch von Ochsen oder Maultieren gezogene Karren, in den Gebirgen des Nordrandes von Central-Asien nnd Iran, Kleinasiens und in geringem Mafs auch Arabiens und der Sahara dienen neben und statt des Kamels Pferd und Maultier als Saumtiere. Die Schifffahrt ist in diesem wasserarmen Gürtel im ganzen von geringer Bedeutung.

Weiter südlich treffen wir nicht mehr gleichartige Verkehrsverhältnisse fast über die ganze Breite der Alten Welt, sondern, der Auflösung in Halbinseln und Inseln und der Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung entsprechend, auch Mannigfaltigkeit der Verkehrsformen. Das tropische Afrika ist im wesentlichen ein Gebiet des Trägerverkehrs. In Senegambien und im westlichen Sudan wird ein Teil des Verkehrs durch Packesel vermittelt, in Abyssinien ist das Maultier das wichtigste Transportmittel, in Ost-Afrika sehen wir einzelne Reitervölker, auf dem Niger und Benue, dem Kongo und seinen gröfseren Nebenflüssen, dem Sambesi und den westafrikanischen Seen verkehren gelegentlich Kähne und neuerdings teilweise auch Dampfschiffe, aber im übrigen geschieht alle Ortsbewegung zu Fufs, werden alle Waren durch Träger befördert; es ist bekannt, dafs hierin ein Haupthindernis der Erschliefsung des tropischen Afrika liegt. In Süd-Afrika, etwa südlich von einer Linie, die von der Mündung des Kunene zur Mündung des Limpopo verläuft, hat schon vor der Ankunft der Europäer das Rind dem Verkehr gedient; von den Hottentotten wird es noch heute zum Reiten benutzt, die Holländer haben den Gebrauch des Wagens hier eingeführt, und heute läfst sich der Ochsenwagen als das vorherrschende Transportmittel Süd-Afrikas bezeichnen. Daneben findet man wohl auch die mit Pferden bespannte Kutsche, und neuerdings sind auch eine Anzahl von Eisenbahnen gebaut worden.

Die Transportmittel des südlichen und östlichen Asiens sind von grofser Mannigfaltigkeit. Bis in das Wüstenland des Indus reicht der Kamelverkehr. In Bengalen und Dekan ist, neben den Eisenbahnen, die das Land in einem sich immer mehr verdichtenden Netz überziehen, der Ochsenkarren das wichtigste Transportmittel, auch Träger spielen eine grofse Rolle; in Bengalen und auf Ceylon wird auch der Elefant verwendet, besonders in Bengalen ist der Wasserverkehr von Bedeutung. Wenden wir uns nordwärts, so begegnen wir am Südabhang des Himalaya fast nur Trägern; in den Hochthälern des Indus und des Brahmaputra und ihrer Umgebung sehen wir grofse Herden beladener Schafe und Ziegen, im übrigen Tibet, besonders für den Verkehr nach China, wird aber hauptsächlich der Yak oder Grunzochse verwendet. China selbst zerfällt in zwei verkehrsgeographische Provinzen. Nord-China, das Land des Löfs, hat, ebenso

wie die südliche Mandschurei, fahrbare Naturwege, auf denen sich mit Maultieren bespannte Karren bewegen; auf den nicht fahrbaren Wegen kommen als Saumtiere gleichfalls hauptsächlich Maultiere, daneben auch Pferde, Esel und Kamele zur Verwendung. Der Mensch leistet nur im Nahverkehr und weniger als Träger denn als Karrenschieber Transportdienste; die Schifffahrt ist gering. In dem gebirgigen Süd-China dagegen finden wir keine Fahrstrafsen, sondern nur Fufs- und Saumwege, auf denen die Lasten durch Maultiere und Pferde, aber noch mehr durch Menschen bewegt werden; die Schifffahrt auf Flüssen und Kanälen ist hier von grofser Bedeutung. Korea und Japan schliefsen sich an Süd-China an. Der Wagenverkehr fehlt fast ganz oder dringt doch erst in neuester Zeit ein, besonders in der Form kleiner, von Menschen gezogener Wägelchen; die eigentlichen Transportmittel sind Saumtiere, besonders Pferde, und Lastträger. Hinter-Indien scheint in eine Anzahl verschiedener Verkehrsgebiete zu zerfallen, über die aber die Nachrichten noch mangelhaft sind. Fahrstrafsen fehlen überall oder sind doch erst in neuester Zeit in den englischen und französischen Besitzungen gebaut worden; die Wege sind Saum- oder Fufswege. In Birma wird darauf vorzugsweise das Maultier, in den nördlichen, an China grenzenden Teilen Rind, Pferd und auch der Hund, in Siam und Anam der Elefant und Büffel benutzt, aber überall mufs auch der Mensch selbst Lastdienste leisten, und auf der Halbinsel Malakka ist er sogar das hauptsächlichste Transportmittel. Auf einigen Flüssen, besonders dem Irawaddi, ist die Schifffahrt wichtig. Auch in der indischen Inselwelt herrscht im ganzen der Trägerverkehr vor; in Sumatra und Borneo bedient man sich daneben des Elefanten und in Sumatra auch des Pferdes, auf den Philippinen des Büffels; in Java und auch in Sumatra finden wir Fahrstrafsen, auf denen sich von Rindern gezogene Wagen bewegen, und auch Eisenbahnen.

In Australien hat sich der Mensch fast bis zum Anfang unseres Jahrhunderts ausschliefslich auf seinen eigenen Beinen bewegt; aber es gab überhaupt keinen eigentlichen Verkehr, sondern nur die Ortsbewegung nomadisierender Jäger und Pflanzensammler. Auch heute noch herrscht dieser Zustand im gröfsten Teil des Innern und des Westens; die Forschungsexpeditionen, die in diese Gebiete eindringen, führen Pferde oder Kamele mit sich. Das östliche Australien ist dagegen im ganzen ein Gebiet des Wagen- und Eisenbahnverkehrs geworden; nur in den Gebirgen mufs man sich vielfach noch mit Reit- und Saumverkehr behelfen, im Innern bürgert sich neuerdings das Kamel ein. Ganz ähnlich sind die Verkehrsverhältnisse von Neu-Seeland. Auf den kleineren Inseln tritt der Landverkehr überhaupt ganz gegen den Verkehr auf dem Meer zurück.

Wir wenden uns nach Amerika. Im arktischen Gebiet, den sogenannten Barren Grounds, ist ein grofser Teil des Verkehrs der spärlichen, aus Eskimos und Indianern bestehenden Bevölkerung Wasserverkehr; daneben sehen wir den Hundeschlitten in Gebrauch, während das Renntier hier nur ein Jagdtier, nicht ein Haus- oder Transporttier ist. In dem nördlich angrenzenden Waldgebiet bewegen sich sowohl die Indianer wie die Europäer und Mischlinge, die als Jäger und Pelzhändler hier eindringen, hauptsächlich auf den Flüssen, in gröfseren oder kleineren Kähnen, die sie bei Wasserscheiden und Stromschnellen über Land tragen. Transporttiere und der Gebrauch des Wagens sind hier selten; wir stofsen auf sie erst, wenn wir im südlichen Kanadien und den Vereinigten Staaten das Gebiet dichterer Bevölkerung und höherer Kultur betreten. Hier treffen wir europäische Verkehrsverhältnisse. Der ganze Osten ist mit einem dichten Netz von Eisenbahnen überzogen, die zwar oft — doch jetzt nicht mehr so wie früher — leichter als die europäischen gebaut sind, aber sie in mancher Beziehung übertreffen und eine fast noch gröfsere Rolle als in Europa spielen. Der örtliche Verkehr geschieht auch hier durch Wagen, obwohl der Strafsenbau viel zu wünschen übrig läfst. Von sehr grofser Bedeutung sind auch die Wasserstrafsen, die Seen, Flüsse und Kanäle. Westlich von 100° w. L., also im Gebiet der Steppe und der Kordilleren, treffen wir bei weniger dichter Bevölkerung auch viel mangelhaftere Verkehrsverhältnisse, obgleich diese in Anbetracht des geringen Alters der Besiedelung und der geringen Bevölkerungszahl alle Anerkennung verdienen. Wir finden hier nur einige durchgehende Eisenbahnlinien (Pacific-Bahnen), die sich selbst auf unserer kleinen Karte noch haben einzeichnen lassen; eine grofse Zahl kleinerer Bahnen führen nach Bergwerken u. s. w., aber abseits davon mufs man auch gröfsere Strecken im Wagen oder auf dem Maultier zurücklegen. Nur in dem dichter bevölkerten Kalifornien treffen wir wieder ähnliche Verkehrsverhältnisse wie in den östlichen Staaten.

Das mexikanische Hochland wird neuerdings von einer Anzahl von Eisenbahnen durchzogen, die sich an das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten anschliefsen; die ebene Bodengestaltung hat schon seit langem die Anlage von Fahrstrafsen und den Verkehr von Wagen und Karren mit Pferde- und Ochsengespannen erlaubt. In den Gebirgen dagegen, die das Hochland durchsetzen und seine Ränder bilden, ist fast aller Verkehr Saumverkehr, hauptsächlich mittels des Maultiers, und von hier zieht sich seine Herrschaft, nur örtlich von Eisenbahnen und Fahrstrafsen unterbrochen, durch ganz Mittel-Amerika bis nach Süd-Amerika hinein. In den Anden von Venezuela, Columbien, Ecuador, Perú, Bolivien, dem nördlichen Chile und

nordwestlichen Argentinien herrscht der Saumverkehr durchaus vor; das wichtigste Saumtier ist das Maultier, demnächst das Pferd, in manchen ärmeren Gebieten auch der Esel, im Hochland von Perú und Bolivien daneben noch das Lama, das ja vor der Ankunft der Europäer das einzige Transporttier Amerikas war. Stellenweise hat man Eisenbahnen gebaut, auf einzelnen gröfseren Ebenen findet man Fahrstrafsen, die Schifffahrt spielt nur an wenigen Stellen, wie auf dem Magdalenen-Strom und dem Guayas, eine gröfsere Rolle. Auch die Llanos des Orinoco haben hauptsächlich Saumverkehr, aber hier hat doch auch die Schifffahrt Bedeutung. In dem waldbedeckten Tiefland des Amazonenstroms, das fast nur an den Flüssen bewohnt ist, geschieht fast aller Verkehr auf dem Wasser, durch Kähne und immer mehr auch durch Dampfschiffe, und auch in den angrenzenden Teilen der Bergländer von Guayana und Brasilien benutzen die Indianer und die wenigen Reisenden hauptsächlich die Flüsse zur Ortsbewegung. In dem höheren und dichter besiedelten östlichen Teil des brasilianischen Berglandes herrscht dagegen, ebenso wie in den Anden-Ländern, der Saumverkehr vor, in den mittleren Küstenstaaten sind neuerdings auch viele Eisenbahnen gebaut worden. Im südlichen Teil von Rio Grande do Sul und in Uruguay, noch mehr in den argentinischen Pampas und auch in dem grofsen Längsthal von Chile, ist der Boden auch ohne Strafsenbau grofsenteils zum Fahren geeignet; der Verkehr bewegt sich hier hauptsächlich in Kutschen und Ochsenkarren, soweit ihn nicht in neuerer Zeit die schon ein ziemlich dichtes Netz bildenden Eisenbahnen an sich gerissen haben. Die nomadisierende Indianerbevölkerung der patagonischen Steppe ist seit einigen Jahrhunderten ein Reitervolk geworden; die Bewohner der patagonischen Westküste endlich und des Feuerlandes bewegen sich hauptsächlich in Kähnen auf den fjordartigen Meeresarmen.

III.

Wir haben in einem kurzen Überblick die geographische Verbreitung der Transportmittel des Landverkehrs kennen gelernt, und wir haben uns nun zu fragen, von welchen Ursachen diese Verbreitung abhängt. Aber wir wollen diese Frage hier nicht ausführlich beantworten, sondern nur die Grundsätze andeuten, nach denen sie zu beantworten ist.

Schon eine flüchtige Betrachtung zeigt uns, dafs die Verkehrsformen eines Landes vielfache Beziehungen zu dessen Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit, Klima, Pflanzen- und Tierwelt haben. Das Kamel treffen wir nur in Wüsten und Steppen mit trockenem Klima, den Elefanten nur in Ländern mit üppiger tropischer Vegetation, das

Renntier ist auf hohe nördliche Breiten beschränkt. Der Schlitten kann nur da gebraucht werden, wo die Niederschläge während einiger Monate des Jahres als Schnee fallen und der Schnee liegen bleibt. Die Grenze zwischen Saum- oder Fufsverkehr und Wagenverkehr fällt oft mit der Grenze zwischen Flachland und Gebirge zusammen, wie wir z. B. in Süd-Amerika am Gegensatz der Pampas und Anden verfolgen können. Auch die Eisenbahnen haben in den Gebirgen viel weniger Eingang gefunden als in den Ebenen und sind dort auch in anderer Weise gebaut worden.

Kann man also an einer Abhängigkeit der Verkehrsformen von der Natur der Länder nicht zweifeln, so ist es andererseits ebenso sicher, dafs diese Abhängigkeit nicht unbedingt ist. Das ergiebt sich schon aus der Thatsache, dafs die Verkehrsformen der meisten Länder sich im Lauf der Zeit verändert haben, ohne dafs diese Veränderungen durch Veränderungen der Naturbeschaffenheit hervorgerufen worden wären. Am ehesten hat man noch daran denken können, die Ausbreitung des Kamels über die Sahara, die erst in nachchristlicher Zeit erfolgt ist, auf eine Verschlechterung des Klimas und eine Verschärfung des Wüstencharakters zurückzuführen; aber die Berechtigung dieser Erklärung ist doch sehr zweifelhaft, und die Verbreitung des Pferdes, Maultiers und Rindes über Amerika seit dem sechzehnten, über Australien und die australischen Inseln seit dem neunzehnten Jahrhundert, die allmähliche Verdrängung der Saumwege durch Fahrstrafsen, der gewöhnlichen Fahrstrafsen durch macadamisierte Chausseen, der Siegeszug der Eisenbahnen über die Erde sind jedenfalls ohne entsprechende Veränderungen in der Natur der Länder erfolgt. Es sind zunächst geschichtliche Thatsachen, die geschichtlich aufgefafst werden müssen. Neuere verkehrsgeographische Studien haben deshalb mit Recht die Verkehrsverhältnisse als etwas Werdendes oder Gewordenes betrachtet; aber viele von ihnen verkennen doch die eigentliche Aufgabe der Verkehrsgeographie, wenn sie sich, wie namentlich das an Thatsachen so reiche Werk von Götz, mit der Erzählung des geschichtlichen Werdens, noch dazu in Beschränkung auf die Kulturländer, begnügen, ohne dies Werden zu erklären und in Beziehung zur Natur der Länder zu setzen. Das Verhältnis der Verkehrsgeschichte und der Verkehrsgeographie ist dasselbe wie das Verhältnis der historischen Geologie und der physischen Geographie; jene erzählt die Entwickelung der Erde, diese stellt die heutigen Verhältnisse als Ergebnis des Entwickelungsvorganges nach der Seite der Verbreitung hin dar. Auch die Verkehrsgeographie fufst auf geschichtlicher Grundlage; aber ihre eigentliche Aufgabe ist, die geographische Verbreitung der Verkehrsverhältnisse in der Gegenwart darzustellen und zu erklären.

Die Entwickelung der Verkehrsformen ist der Entwickelung der Pflanzen- und Tierwelt in vieler Beziehung analog; ihre geographische Verbreitung mufs deshalb unter ähnlichen Gesichtspunkten wie die Verbreitung der Pflanzen und Tiere betrachtet werden, und zwar gilt das nicht nur von den Transporttieren, sondern auch von den Fahrzeugen und anderen unorganischen Transportmitteln, bei denen das Wesentliche nicht das Material, sondern die Erfindung ist. Ähnlich wie die Entwickelung der Pflanzen- und Tierwelt in einer fortschreitenden Differenzierung und Vervollkommnung besteht, hat man auch die Entwickelung menschlicher Einrichtungen als eine fortschreitende Differenzierung und Vervollkommnung, allerdings auch mit gelegentlichen Rückschritten, aufzufassen begonnen. Aber in beiden Fällen erfolgt die Entwickelung nicht überall gleichmäfsig, sondern an jeder Erdstelle verschieden, in Abhängigkeit von ihren übrigen Verhältnissen. Die Entwickelung der Verkehrsverhältnisse, im besonderen die allmähliche Vervollkommnung der Transportmittel, geht aus dem Bedürfnis des Menschen hervor, sich und seine Güter immer schneller und mit immer geringerer Anstrengung auf der Erdoberfläche zu bewegen; aber sowohl dies Bedürfnis wie die Möglichkeit seiner Befriedigung sind je nach den Naturverhältnissen und dem Kulturzustand, der auch wieder das Ergebnis einer ähnlichen Entwickelung ist, in verschiedenen Gegenden verschieden.

Man führt die Verbreitung der Pflanzen- und Tierarten auf dreierlei Vorgänge zurück: die Entstehung der neuen Art, beziehentlich Abart, ihre Übertragung von einer Gegend zur anderen durch Wind und Strömungen, Tiere und Menschen und ihre Einbürgerung unter Anpassung an Klima und Boden und im Kampf mit den bereits vorhandenen Arten. Auch die Verbreitung der Transportmittel wie anderer menschlicher Einrichtungen kann man sich in dieselben drei Vorgänge zerlegt denken: Erfindung beziehentlich Verbesserung, Wanderung und Einbürgerung. Alle drei Vorgänge aber, Entstehung oder Erfindung, Wanderung und Einbürgerung, sind sowohl bei den Pflanzen und Tieren wie bei den menschlichen Einrichtungen nicht zufällig, sondern in der Natur der Erdoberfläche und dem Zustand der Kultur ursächlich begründet.

Eine Erfindung erscheint uns als das freieste Erzeugnis des menschlichen Geistes, bei dem man jeden Gedanken an eine ursächliche Bedingtheit oder gar Notwendigkeit von sich abweisen möchte. Und doch lehrt eine nähere Betrachtung, dafs jede höhere Erfindung von einer ganzen Anzahl von Bedingungen abhängig ist und dafs sie deshalb nur in einer bestimmten Zeit und in einem bestimmten Lande erfolgen konnte, aber auch erfolgen mufste, weil die Entwickelung der Dinge dazu drängte.

Ziemlich selbstverständlich ist die erste Bedingung einer Dienstbarmachung von Tieren zu Transportzwecken; nämlich dafs sie nur innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes dazu geeigneter Tiere oder in einer Gegend erfolgen konnte, wo man das bereits zu anderen Zwecken gezüchtete Tier eingeführt hatte. Wir wissen leider wenig über die natürlichen Verbreitungsgebiete der meisten Transporttiere, und bei manchen Tieren, die nicht zu Transportzwecken dienen, können wir nicht sagen, ob sie sich nicht doch dazu hätten erziehen lassen, wenn die Bewohner der betreffenden Gegenden fähiger gewesen wären; aber darüber besteht kein Zweifel, dafs die verschiedenen Länder von der Natur sehr ungleich mit geeigneten Transporttieren ausgestattet sind. Süd-Amerika hat ursprünglich nur das Lama besessen, das doch hinter den meisten anderen Transporttieren weit zurücksteht, in Nord-Amerika könnte man höchstens an den Bison denken, von den Beuteltieren und Schnabeltieren Australiens wäre wohl keines geeignet gewesen; auch keines der ursprünglichen Tiere des äquatorialen und südlichen Afrika ist in den Dienst des Menschen getreten. Alle unsere Transporttiere, der Esel, das Pferd, das Dromedar, das baktrische Kamel u. s. w., haben ursprünglich ziemlich beschränkte Verbreitungsgebiete. Aber noch enger sind jedenfalls die Bezirke, in welchen ursprünglich die Zähmung dieser Tiere erfolgt ist; denn sowohl das Bedürfnis wie die Fähigkeit dazu waren zunächst nur an einzelnen Stellen vorhanden. Es bildet eine wichtige Aufgabe der Sprachforschung und Urgeschichte, diese Stellen zu bestimmen und den gleichzeitigen Kulturzustand der Völker aufzuhellen; die Verkehrsgeographie wird dadurch erst eine sichere Grundlage für ihre Betrachtungen erhalten.

Auch die Erfindung der einfacheren Fahrzeuge, des Wagens, des Schlittens, des Kahns, liegt noch so im Dunkeln, dafs sich über ihre geographischen Bedingungen wenig sagen läfst; der uralte Besitz des Wagens sowohl in China wie bei den vorderasiatischen und europäischen Völkern weist vielleicht darauf hin, dafs er aus einer Zeit naher Berührung dieser Völker in der Gegend des Pamir stammt. Dagegen können wir bei den neueren Fortschritten des Verkehrswesens die Abhängigkeit von Ursachen erkennen. Es ist die fortschreitende Kultur, die zur Vervollkommnung der Verkehrsmittel drängt und sich damit ein wichtiges Mittel zu weiterem Fortschritt schafft; besonders die Bedürfnisse grofser centralisierter Staaten wirken in dieser Richtung. Deshalb sehen wir schon in alter Zeit die hohe Entwickelung des Strafsen- und Kanalbaues in China, deshalb in den Despotien Vorder-Asiens und im alten römischen Reich, deshalb in neuerer Zeit in den fortgeschrittensten Staaten des westlichen Europas. Die Erfindung des modernsten Verkehrsmittels, der Eisenbahn, war nur auf dem

Boden europäischer Kultur möglich; die chinesische Kultur, die es zu keiner eigentlichen Wissenschaft gebracht hat, war hierzu unvermögend. In Europa und zwar im westlichen Europa oder den Europas geistiges Leben teilenden Vereinigten Staaten aber mufste sie damals geschehen; denn hier war das dringende Bedürfnis nach einer Verbesserung des Verkehrs vorhanden, man hatte das dazu nötige Kapital, und Wissenschaft und Technik waren weit genug vorgeschritten. Seit Jahrzehnten mühten sich eine grofse Anzahl von Männern mit dem Problem ab und waren seiner richtigen Lösung allmählich nahe gekommen. Hätte es keinen Stephenson gegeben, so wäre die Erfindung vielleicht etwas später, aber sie wäre doch auch gemacht worden.

Die Übertragung von Transportmitteln und Verkehrseinrichtungen von dem Ort ihrer Erfindung nach anderen Gegenden geschieht durch Völkerwanderungen oder auch durch Handel und geistigen Austausch[1]). Völker, die ihre Heimat verlassen und andere Wohnsitze aufsuchen, nehmen womöglich ihre Haustiere und ihren Kulturbesitz mit sich. Auch wenn nicht das ganze Volk wandert, sondern nur Kolonien begründet werden, werden mit den Menschen zugleich ihre Einrichtungen und Hülfsmittel verpflanzt; wertvolle Einrichtungen und Hülfsmittel, die man in den Kolonien vorfindet, gelangen dafür in die Heimat. Selbst der Händler und Reisende, der ein fremdes Land nur flüchtig besucht, bringt unter Umständen wertvolle Bereicherungen des Kulturbesitzes von dort mit. So gelten für die Wanderung und Übertragung der Verkehrsformen und Kultureinrichtungen überhaupt dieselben Bedingungen wie für Völkerwanderungen und Völkerberührungen; denn wo Völker sich ungehindert verbreiten oder wenigstens Verbindungen anknüpfen können, findet meist auch eine Übertragung des Kulturbesitzes statt. Hohe Gebirge, Wüsten, reifsende Flüfse und Meere sind daher die wichtigsten Hindernisse für die Übertragung der Verkehrsformen von einer Gegend zur anderen, wie für die Bewegung des Menschen und die Ausbreitung der Kultur überhaupt; aber nicht unbedingte Hindernisse, sondern Hindernisse, die der Mensch eben durch Vervollkommnung seiner Verkehrsmittel allmählich mehr oder weniger überwinden lernt. Durch die Entwickelung der Ozean-Schifffahrt sind Länder, die bis dahin vollständig von einander getrennt waren, in Austausch ihrer Menschen und Einrichtungen getreten; der Ozean, ursprünglich das gröfste Hindernis, ist heute geradezu das bequemste Mittel der Ausbreitung geworden.

Wie aber in der Natur viele Keime ausgestreut werden, die nicht aufgehen, weil ihnen Klima und Boden nicht zusagen oder weil sie

[1]) Vergl. Fr. Ratzel, Anthropogeographie, 2. Bd., 19. Kapitel.

gegen andere Gewächse nicht aufzukommen vermögen, wie Pflanzen und Tiere auf die verschiedenste Weise nach anderen Ländern gelangen, aber doch nicht Fufs fassen, weil sie ihrer Natur nicht angepafst sind oder wenigstens schlechter angepafst sind als andere Pflanzen und Tiere, mit denen sie in Wettbewerb treten, so bürgern sich auch Kultureinrichtungen keineswegs überall da ein, wohin sie gelangen. Denn auch sie müssen dazu den natürlichen und den Kulturverhältnissen des Landes entsprechen und zwar besser entsprechen als andere schon vorhandene Kultureinrichtungen, die demselben Zweck dienen; der Vorteil, den sie vor diesen darbieten, mufs grofs genug sein, um die Macht der Gewohnheit zu überwinden. Was für ein Land und Volk pafst und deshalb die Herrschaft gewinnt, kann für ein anderes Land und Volk durchaus unpassend sein und wird in ihm nicht Fufs fassen können. Man kann sagen, dafs ein neues, leistungsfähiges Verkehrsmittel dann über ein vorhandenes, weniger leistungsfähiges obsiegen wird, wenn die Bevölkerung technisch und wirtschaftlich im Stande ist, die Hindernisse, welche die Natur jenem mehr als der bisherigen Verkehrsweise bietet, zu überwinden, und wenn sie durch das Verkehrsbedürfnis dazu veranlafst wird oder in der zu erhoffenden Steigerung des Verkehrs einen genügenden Lohn ihrer Anstrengung erblickt.

Ein Volk auf niederer Kulturstufe, mit einfacher Volkswirtschaft, bei dem fast alle Bedürfnisse des Lebens innerhalb der Familie oder wenigstens innerhalb des Stammes oder der Gemeinde erzeugt werden, dessen Habe gering ist, hat, selbst wenn es ein Wandervolk ist, nur ein geringes Bedürfnis nach vollkommenen Verkehrsmitteln. Erst mit der wachsenden Arbeitsteilung, mit der geographischen Differenzierung der wirtschaftlichen Produktion und mit dem hieraus sich ergebenden Handel beginnt man, sich um leistungsfähigere und bequemere Transportmittel für Güter und Personen zu bemühen, bis man zu jener wunderbaren Steigerung der Anforderungen und damit auch der Leistungen gelangt, die für die Kulturvölker der Gegenwart charakteristisch ist.

Der verschiedene Umfang, in dem sich die modernen Verkehrsmittel in verschiedenen Ländern eingebürgert haben, ist also in erster Linie von dem verschiedenen Verkehrsbedürfnis abhängig, das auf der verschieden hohen Entwickelung der Volkswirtschaft und des Handels beruht.

Neben den Bedürfnissen des Verkehrs kommen die geistigen und technischen Fähigkeiten der Bevölkerung in Betracht. Aber sie gehen mit jenen meist Hand in Hand. Die Fähigkeiten der Bevölkerung sind ja für die Entwickelung der Volkswirtschaft und damit die Gröfse des Verkehrsbedürfnisses mit mafsgebend, und andererseits erzieht das

Bedürfnis meist die Fähigkeit, es zu befriedigen. Bei einem vorhandenen Bedürfnis wird diese Fähigkeit nur dann fehlen, wenn das Bedürfnis noch neu und vielleicht nicht natürlich erwachsen, sondern von aufsen aufgepfropft ist.

Eine sehr wichtige Bedingung ist auch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit. Je vollkommener ein Verkehrsmittel ist, um so mehr Anlage- und Betriebskapital erfordert es in der Regel. Gröfsere Kapitalien sind aber auch wieder nur bei entwickelter Volkswirtschaft vorhanden; deshalb sehen wir auch diese Bedingung gewöhnlich mit den beiden anderen Bedingungen verbunden.

So ist die stufenweise Einführung höherer Verkehrsformen eng an die stufenweise Entwickelung von Volkswirtschaft und Kultur geknüpft. Es findet hier eine wechselseitige Abhängigkeit statt; denn wie die Verkehrsformen von dem Verkehrsbedürfnis und der geistigen und wirtschaftlichen Fähigkeit der Bevölkerung abhängig sind, so wirken sie auch wieder fördernd oder hemmend auf diese ein. Insoweit steht die Verbreitung der Verkehrsmittel zwar nicht aufser Zusammenhang mit der Natur der Länder, aber der Zusammenhang ist nur mittelbar. Unmittelbar dagegen macht sich der Einflufs der Natur in dem Widerstand geltend, den sie den Bemühungen der Kultur, sich geeignete Verkehrsmittel zu schaffen, entgegensetzt, und der bald nur eine gröfsere Kraftanstrengung nötig macht, bald unüberwindlich ist. Diese Naturbedingungen sind, mit menschlichem Mafsstab gemessen, wenig veränderlich und stehen daher der in rascher Entwickelung begriffenen Kultur als etwas Bleibendes gegenüber. So verschieden sich auch die Verkehrsformen eines Landes im Lauf der Zeit mit dem Wechsel der Kulturhöhe gestalten, so bewahren sie doch gewisse Merkmale, behalten sie gleichsam eine Lokalfärbung, die eben aus dem direkten Einflufs der Naturbedingungen entspringt.

Sie liegen teils im Klima, teils in Gestalt und Beschaffenheit des Bodens. Besonders die Transporttiere sind den Einflüssen des Klimas, klimatischen Krankheiten und Plagen unterworfen, sie bedürfen auch einer bestimmten Art und Menge der Nahrung, und kommen dadurch in verschiedenen Gegenden mehr oder weniger gut fort oder sind von manchen Gegenden ganz ausgeschlossen. Die Verbreitung des Kamels, des Elefanten, des Renntiers, des Lamas, des Grunzochsen liefern hierfür Beispiele. Sie sind auch auf verschiedenem Boden in verschiedener Weise verwendbar; in der Ebene verdient im allgemeinen das Pferd, im Bergland das Maultier den Vorzug; das Kamel ist für Bergland ungeeignet. Mehr aber noch als auf die Transporttiere macht sich der Einflufs der Bodengestaltung und Bodenbeschaffenheit auf den Gebrauch der Fahrzeuge und auf die geographische Verteilung

der Hauptarten des Verkehrs, des Fufsverkehrs, Saumverkehrs, Wagenverkehrs und Eisenbahnverkehrs geltend. Der Fufsgänger kann sich auf dem Festboden fast überall bewegen. Das Saumtier wird durch Felsbildungen, Schnee und Eis, Morast oder dichten Pflanzenwuchs schon mehr gehindert. Der Gebrauch des Wagens setzt geringe Neigung des Bodens voraus und macht an Festigkeit des Bodens und Offenheit des Geländes gröfsere Ansprüche; er ist daher nur in Ebenen und Hügelländern ohne weiteres möglich, während er in Sumpfgebieten und Gebirgen die Herstellung künstlicher Strafsen erfordert, die nur bei fortgeschrittener Technik unternommen werden kann und immer mit grofsen Kosten verknüpft ist. Die Eisenbahn kann noch weniger Steigungen überwinden und erfordert noch viel gröfsere Kunstbauten als die Fahrstrafse, besonders das Eindringen ins Gebirge bereitet ihr noch viel mehr Schwierigkeiten; die Bodengestaltung übt daher auf die Verteilung der Eisenbahnen noch viel gröfseren Einflufs als auf die Verteilung der Fahrstrafsen aus. Dazu kommt noch, dafs eine Eisenbahn oder auch eine Fahrstrafse einen um so kleineren Bezirk für den Verkehr aufschliefst, je gebirgiger das Land ist, weil die Kosten der Zufuhr und Abfuhr zur Eisenbahn so grofs werden, dafs sie sich nicht mehr lohnen; also ein weiterer Grund, der den Bau von Eisenbahnen in Gebirgsländern einschränkt. Der Schlittenverkehr ist, von der Holzabfuhr in Gebirgen abgesehen, an das Vorkommen von Schnee und Eis gebunden.

Fassen wir unsere Erörterungen zusammen! Es ist ein Bild fortschreitender Entwickelung unter Anpassung an die verschiedenen Natur- und Kulturverhältnisse, das sich uns darbietet. Ursprünglich ist der Mensch selbst sein einziges Transportmittel. An einzelnen Stellen erwirbt er allmählich die Fähigkeit, Tiere zu zähmen und zu züchten und auch für Transportzwecke zu benutzen; er erfindet den Kahn, den Schlitten und den Wagen und in neuerer Zeit das Dampfschiff und die Eisenbahn. Diese Transporttiere und Fahrzeuge nimmt er bei seinen Wanderungen mit und überträgt sie auch auf andere Völker, mit denen er in Berührung kommt. So breiten sich die höheren Verkehrsformen aus und schränken den Fufsverkehr und andere weniger leistungsfähige Verkehrsarten ein. Aber manchmal findet die neue Verkehrsart keinen Eingang, sondern unterliegt gegen die vorhandenen Verkehrsarten, die an sich vielleicht weniger vollkommen sind, sich aber für das Land besser eignen.

Das treibende Motiv der Entwickelung ist also der Trieb des Menschen, sich sein Leben besser zu gestalten, d. h. in unserem Fall, sich und seine Güter mit geringerer Mühe, schneller und bequemer von einer Stelle zur andern zu befördern. Dieser Trieb ist überall

vorhanden; aber bei verschiedenen Völkern in sehr verschiedener Stärke, und er wird auch bei verschiedenen Völkern in sehr verschiedenem Mafs von der menschlichen Trägheit eingeschränkt. Er ist abhängig von dem Volkscharakter und der Kulturhöhe, die wir hier als gegeben betrachten, obwohl auch sie in hohem Grade geographisch bedingt sind.

Dieser menschliche Trieb bedarf aber der Natur als Unterlage seiner Bestrebungen; er benutzt sie gleichsam als Stoff, den er nach seinen Zwecken formt; er sucht sie für sich auszunützen und ist dadurch von dem abhängig, was sie ihm bietet; er lernt allmählich, ihre Schätze zu verwerten und die Hindernisse, die sie ihm in den Weg stellt, zu überwinden. Darin liegen die direkten geographischen Bedingungen der Kulturentwickelung.

Die direkten geographischen Bedingungen der Entwickelung des Verkehrs sind dreierlei Art. Die natürliche Verbreitung der zu Transportleistungen geeigneten Tiere ist die selbstverständliche Voraussetzung ihrer ersten Zähmung, während für die Erfindung der Fahrzeuge eine ähnliche Bedingung nicht besteht, da es bei ihnen mehr auf die Erfindung als auf den Stoff ankommt. Die Verteilung von Land und Meer, die Richtung der Gebirge und Flüsse, das Vorhandensein von Wüsten, Steppen und Urwäldern, auch das Klima wirken als Hemmnisse der Völkerwanderung und Völkerberührung und damit auch der Ausbreitung der Verkehrsformen, aber als Hemmnisse von veränderlicher Bedeutung, die vom Menschen allmählich überwunden werden. Bodengestalt, Bodenbeschaffenheit, Klima und Pflanzenwelt bereiten aber auch der Einbürgerung der Verkehrsformen verschiedene Bedingungen; sie machen sie mehr oder weniger leicht und schliefsen manche Verkehrsformen ganz aus.

In zeitlicher Reihenfolge kommt es zuerst hauptsächlich auf die ursprüngliche Ausstattung mit geeigneten Tieren an. Später kommt besonders die geographische Lage in Betracht, weil von ihr die Möglichkeit abhängt, die in anderen Ländern entstandenen Verkehrsformen zu empfangen. Amerika und Australien waren, bis zum Beginn der Ozean-Schifffahrt, in beiden Beziehungen besonders schlecht gestellt. Jetzt sind der Ozean und die meisten anderen Schranken der Ausbreitung überwunden; zwischen fast allen Ländern der Erde ist ein Austausch der Transportmittel möglich, es sind nur noch die Nachwirkungen der früheren Schranken, die sich heute bemerkbar machen, allerdings noch in hohem Grade bemerkbar machen. Aber allmählich werden die Bedingungen der Einbürgerung in den Vordergrund treten. Es wird mehr und mehr darauf ankommen, welche Gegenden den vollkommeneren Verkehrsformen am besten angepafst sind, d. h.

in welche Gegenden diese mit den geringsten Schwierigkeiten und Kosten eingerichtet und betrieben werden können. Gesetzt, es würde kein neues, vollkommeneres Verkehrsmittel mehr erfunden, auch sonst ginge die Kultur nicht über die Höhe ihrer heutigen Entwickelung hinaus, die weitere Entwickelung bestände vielmehr nur in der Ausbreitung der vorhandenen Kultureinrichtungen, so würde das Ende der Entwickelung ein Zustand sein, in welchem die Beschaffenheit und die Menge der Verkehrsmittel jeder Gegend von ihrem Klima und ihrem Bodenbau abhängig wäre; denn auch die Bevölkerungszahl und Volkswirtschaft würden diesen angepafst sein. Thatsächlich aber wird dieser Zustand nie eintreten; denn die Menschheit wird in der Kultur fortschreiten und sich immer höhere Verkehrsformen schaffen, die von der Stelle ihres Ursprungs aus wieder ihre Wanderung antreten werden, wenn auch mit schnelleren Schritten als bisher. Jener Zustand der vollkommenen Anpassung der Verkehrsformen an die Erdnatur wird daher nur das Ziel sein, nach welchem die Entwickelung hinstrebt, ohne es zu erreichen.

Forschungen über die physische Geographie des Hochlandes von Pamir im Frühjahr 1894.

Von Dr. Sven Hedin.

(Reisebericht Nr. 2[1]), am 18. Juni 1894 aus Kaschgar abgeschickt.)

(Hierzu Tafel 8—11.)

Ehe ich zu dem eigentlichen Gegenstand dieses Aufsatzes übergehe, möchte ich einen kurzen orientierenden Überblick über die plastischen Verhältnisse des Pamir-Gebiets und einige Angaben über dessen Bevölkerungsverhältnisse voranschicken. Dann werde ich auf die Schneeverhältnisse des letzten Winters im allgemeinen eingehen und endlich von den Resultaten des Schneeniederschlages, von der Wassermenge einiger Flüsse und der Bildung der Gletscher im östlichen Pamir sprechen[2]).

---

[1]) Reisebericht Nr. 1 s. Verhandl. d. Ges. f. Erdk. 1894, S. 150—165.

[2]) Da dieser Aufsatz während der Reise geschrieben worden ist, bitte ich es mit Nachsicht zu beurteilen, wenn ich mich wegen der Kürze der Zeit einzelner Wiederholungen schuldig gemacht oder vielleicht Ansichten und Gesichtspunkte ausgesprochen habe, die schon von anderen geäufsert sind. Der Aufsatz darf nur als ein vorläufiger Bericht betrachtet werden. Der reichen Bibliothek des russischen Konsuls in Kaschgar, Herrn Petrowsky, welchem ich auch aus

1. Morphologische Übersicht.

Wie Freiherr von Richthofen den ganzen asiatischen Kontinent in centrale oder abflufslose, Übergangs- und peripherische Gebiete einteilt, so kann man auch in kleinem Mafsstab auf dem Hochland von Pamir in ähnlicher Weise drei untereinander verschiedene Gebiete unterscheiden, wobei aber das abflufslose Gebiet im Verhältnis zu den beiden anderen ziemlich klein ist (Tafel 8 u. 12). In dem abflufslosen Gebiet fliefst das Wasser zum See Kara-kul, in den peripherischen zum Amu-darya (Aral-See) und zum Tarim (Lob-nur). Dazu kommt noch ein kleines abflufsloses Gebiet in der unmittelbaren Umgebung der Zwilling-Seen Schor-kul und Rang-kul. Ein grofser Teil des erstgenannten centralen Beckens wird vom Salzsee Kara-kul selbst eingenommen, welcher von einer Menge temporärer Bäche der Randgebirge gespeist wird, die ihrerseits dem Schmelzwasser des Schnees oder dem Tribut zahlreicher Quellen ihre Existenz verdanken; in derselben Weise wird der Süfswassersee Rang-kul gespeist.

Die abflufslosen Gebiete im allgemeinen bekommen ihre am meisten prägnanten Charakterzüge durch die ununterbrochene Nivellierungsarbeit, die in ihnen vor sich geht und darin besteht, dafs sämtliche Produkte der Zersetzung und Erosion und des mechanischen Transports im wesentlichen von den Rändern gegen die tieferen Teile der Depression getragen werden, um sich dort abzusetzen und die Unebenheiten des Geländes auszugleichen. Obgleich dies auch im Kara-kul-Gebiet der Fall ist, sind doch hier die vertikalen Unterschiede nicht unbedeutend. Während die im Westen des Sees gelegenen Gebirge eine relative Höhe von wenigstens 1200 m haben, ist die gröfste Tiefe des Sees nach meiner Messung 230,5 m, was für einen Salzsee eines asiatischen Centralbeckens als sehr viel betrachtet werden mufs. Das östliche Becken des Sees, das von dem westlichen durch eine

manchen anderen Gründen zu aufrichtigem Dank verpflichtet bin, verdanke ich die Arbeiten von Frhr. v. Richthofen, Bogdanowitsch und Geiger; leider fehlen mir die Arbeiten Iwanoff's. An dieser Stelle möchte ich auch meinen herzlichen Dank den russischen Behörden aussprechen, durch deren Liebenswürdigkeit und Gastfreundschaft die an und für sich sehr beschwerliche Reise ohne besondere Schwierigkeiten ausgeführt werden konnte. Auf der ganzen Reise wurde ich von kirgisischen Führern begleitet, und die Einwohner des Alai-Thals hatten Befehl bekommen, an bestimmten Tagen und Plätzen, bis nach Murgab hin, sich mit Jurten, Heizmaterial und Schafen einzufinden. Von Murgab nach der russisch-chinesischen Grenze wurde ich in derselben Weise begleitet. Vor allen Dingen werde ich des General-Gouverneurs von Turkestan, Baron Wrewsky, des Gouverneurs von Fergana, General Pavalo-Schwejkowsky, und des Kommandanten von Pamirsky Post, Kapitän Sajtseff, dankbar eingedenk sein.

Insel und eine Halbinsel getrennt wird, hat dagegen eine Maximaltiefe von nur 20 m. Diese Tiefenverhältnisse hängen mit den Terrainverhältnissen zusammen, indem das östliche Becken von flachen Steppen umgeben ist, das westliche dagegen von hohen Gebirgen, die steil gegen den See einfallen. Doch empfängt das westliche Becken die beiden gröfsten Zuflüsse, von Norden den Kara-dschilga, von Süden den Mus-kol, an deren Mündungen die untiefsten Stellen des Beckens gelegen sind, wogegen ihre erosive Kraft noch nicht genügt hat, um die centralen Stellen des Sees auszufüllen. Dies rührt wohl nicht nur davon her, dafs der See von Anfang an sehr tief gewesen, sondern auch davon, dafs das Gefälle der beiden Bäche gering ist, und die von ihnen durchströmten Gegenden durch die fast immer wehenden und äufserst heftigen Winde von den feinsten Produkten der Verwitterung gereinigt werden. Dennoch ist der ganze Boden des Kara-kul, wie ich gefunden habe, mit feinem Schlamm bedeckt.

Das gröfsere abflufslose Gebiet wird an allen Seiten von mehr oder weniger bedeutenden Gebirgskämmen und Massiven umgeben; im Norden wird es durch die Wasserscheide des oberen Markan-su begrenzt, im Osten durch den Pafs Kalta-davan (4810 m), im Südosten durch die Pässe Kisil-dschijik (4663 m) und Ak-bajtal (4594 m), die vom See am weitesten entfernten Punkte des Gebietes, und im Süden von der Gebirgsgruppe Mus-kol; im Westen liegt noch unerforschtes Land. Das kleinere Gebiet, Schor-kul—Rang-kul, wird im Norden vom Ischi-Pafs (4247 m), im Osten von den Sarik-kol-Pässen Ak-berdi, Tschuggataj (4730 m), Kum-dschilga, Mus-kuru u. s. w., im Süden von einer wenig hohen Gebirgsgruppe nördlich vom Murgab und im Osten von den Gebirgen des Akbajtal-Thales begrenzt. Die Grenzpässe haben bedeutende Höhen und werden von den Kämmen, in denen sie gelegen sind, wenig überragt. Auch die Centren der beiden Becken sind in bedeutenden absoluten Höhen gelegen, nämlich 4006 m (Kara-kul) und 3731 m (Schor-kul—Rang-kul). Im ganzen haben die beiden Gebiete zwischen den obenerwähnten Grenzen zusammen ein Areal von nur gegen 5500 qkm, oder wenig mehr als der See Issik-kul.

Wie oben erwähnt, ist die vertikale Gliederung des centralen Beckens zu einem gewissen Grad entwickelt; doch wird es dem Reisenden, der vom Fergana-Thal kommt, das Becken durchquert und sich nach Ost-Turkestan begiebt, nicht entgehen, dafs der Charakter des Hochlandes von Pamir zwischen den Pässen Kisil-art (4271 m) im Norden und Akbajtal im Süden, und dann von Schor-kul nach Tschuggataj, ein ganz anderer ist als aufserhalb dieser Grenzen. Denn hier handelt es sich nicht um ein Hochgebirgsland, sondern um ein typisches Hochflächenland, das im Norden und Süden von latitudinalen, im

Osten von meridionalen Gebirgsketten begrenzt wird. Für den Reisenden, der von Norden kommt, sind diese Verschiedenheiten sehr auffallend. Er hat die sehr reich entwickelte Alai-Kette überschritten, das Alai-Thal gekreuzt, und erreicht durch eine sanft ansteigende Schlucht die Kammhöhe der Transalai-Kette im Kisil-art. Von hier aus erhält er einen schönen Überblick über das Hochflächenland mit seinen verhältnismäfsig sanft geneigten Gehängen und seinen abgerundeten Oberflächenformen; die Gebirge mit ihren immerhin unbedeutenden relativen Höhen erscheinen ohne irgend welche vorherrschende Streichrichtung wie aufgesetzt. Hier sind die Produkte der unermüdlichen Denudation liegen geblieben. Überall, besonders in den Schluchten, sieht man Kies und Trümmer; die Gehänge der Gebirge sind durch Detritusmassen verborgen, und am Fufs haben sich hie und da Schuttkegel gebildet. Alles ist in hohem Grad verwittert, und nur in den höchsten Regionen, wo der Wind freien Spielraum hat, tritt der nackte Fels zu Tage.

Die Thäler zwischen den Gebirgszügen der Hochflächen-Landschaft sind sehr sanft geneigt und bieten dem Vorwärtskommen nicht die geringste Schwierigkeit dar; der Thalboden ist eben, an mehreren Stellen scheint er fast horizontal zu sein, und in der Mitte fliefst im Frühling und Sommer ein kleiner Bach. Dazu sind die Hochflächen-Thäler meist sehr breit, so z. B. das Rang-kul-Thal und das Murgab-Thal. Das landschaftliche Aussehen dieser Gegenden ist trostlos und einförmig.

Auffallend ist das im Gegensatz zu anderen abflufslosen Becken Central-Asiens geringe Vorhandensein von feinem Sand. Auf dem Weg vom Kisil-art nach dem Ak-bajtal begegnet man nur zwischen Kisil-art und Uj-bulak, und dann noch auf den Steppen um den Kara-kul, sandigem Boden, der aber von der Teresken- und Grasvegetation gebunden und festgehalten wird; sonst ist der Boden der Thäler und Schluchten mit grobem Kies und Verwitterungstrümmern reich bedeckt. Zweifelsohne wird der feine Sand, soweit er nicht durch die äufserst spärliche Vegetation gebunden wird, von den stetigen und heftigen Winden fortgetragen, um in weiter Ferne wieder abgesetzt zu werden. In der That sind auf dem Plateauland Staub- und Sandburane eine gewöhnliche Erscheinung.

Da wässrige Niederschläge hier eine grofse Seltenheit sind, der Schneeniederschlag in diesem Teil des Pamir am kleinsten ist, und deshalb die Bäche des Gebietes sehr wenig und nur während des Frühlings und Sommers Wasser führen, werden die Winde und der Spaltenfrost die kräftigsten Agentien der Denudation sein. Auf der Kara-kul-Insel sah ich Syenit- und Schieferblöcke, die vom Wind

stellenweise schön geschliffen und oft tief ausgehöhlt waren. Ebenso energisch wirken die Temperaturverhältnisse. Die Amplituden steigen nicht selten bis auf 50° C. binnen 24 Stunden. Die Insolation ist intensiv auch im Winter, und die Ausstrahlung während der klaren Nächte ebenso lebhaft.

Das kleinere abflufslose Gebiet ist reicher an Sand, besonders zwischen dem See Rang-kul und dem kleinen Gebirge Sarik-gaj. Dieses Gebirge steht wie ein Querriegel zwischen dem See und dem Najsatasch-Thal, und der Sand, der mit den vorherrschenden westlichen Winden gegen Osten getrieben wird, häuft sich an seinen westlichen Abhängen zu gewaltigen Dünen an, deren konvexe Seiten gegen Osten gerichtet sind.

In einer sehr breiten, besonders gegen Südosten ausgedehnten Zone wird das centrale Becken von den Übergangsgebieten umgeben. Im allgemeinen haben die östlich und südlich des Kara-kul gelegenen Landstriche fast genau denselben Charakter wie das Centralbecken, mit sanftgeneigten Oberflächenformen und reichlich angehäuften Verwitterungsprodukten; im Westen aber, wo die Übergangszone ungleich schmäler ist, trägt sie nahezu dieselben Charakterzüge wie die peripherischen Gebiete.

Im Osten und Süden sind die relativen Höhenunterschiede viel geringer als im Westen, welche plastischen Verhältnisse, wie oben erwähnt, sich auch in den Tiefenverhältnissen des Kara-kul abspiegeln. Nördlich von diesem ist die Übergangszone nicht besonders breit und wird fast ausschliefslich durch die Oberläufe der beiden Kisil-su und des Markan-su eingenommen. Dieser hat augenscheinlich grofse Eroberungen auf den früher abflufslosen Gebieten gemacht; seine Quellen liegen schon jetzt nordwestlich des Sees. Mit ebenso grofsem Recht dürften auch die beiden Oberläufe des westlichen und des östlichen Kisil-su hieher gerechnet werden; denn auch hier treten die plateauartigen Landschaftsformen in den Vordergrund, und besonders der östliche Teil des Alai-Thals mit seinen bedeutenden Höhen zeichnet sich durch seine flache ebene Plastik aus. Südwestlich vom Kara-kul greift der Kok-uj-bel auf das abflufslose Gebiet über. Er ist mit seinen Quellen, die nur wenig höher als die Oberfläche des Sees gelegen sind, in eine Entfernung von nur 10 km vom Mus-kol-Bach vorgerückt und wird, geologisch gesprochen, vielleicht schon morgen ein Abflufs des Kara-kul sein, wodurch das centrale Becken ganz rudimentär werden und in Übergangsgebiet verwandelt[1]) werden würde.

---

[1]) In seinem vortrefflichen Buch, „Die Pamir-Gebiete“ rechnet Dr. W. Geiger mit Recht den Pamir zu der Übergangszone im Richthofen'schen Sinn der Einteilung,

Die ausgedehnten Landstriche, die südöstlich und östlich vom Kara-kul gelegen sind, d. h. die Gebiete des Ak-bajtal-Baches, der Seen Schor-kul und Rang-kul und des oberen Murgab (Ak-su), die ich von Westen nach Osten durchquert habe, tragen fast genau dieselben physisch-geographischen Merkmale wie das gröfsere Centralgebiet; ich verlege daher die Grenze der Übergangszone in dieser Richtung an die hohe, NNW—SSO streichende Gebirgskette Sarik-kol. Vermutlich gilt dasselbe, wenn auch in geringerem Grad, von den Oberlaufsgebieten der Flüsse Alitschur, Pamir und Wachan-darya.

Eine geographische Homologie, die mir auf der Reise über den Pamir auffiel, ist folgende: die beiden Randketten des Übergangsgebietes, Alai und Sarik-kol, wurden in einfachen Pässen überschritten, und die Kammlinie war bei beiden scharf markiert. Die Randketten des abflufslosen Gebietes aber wurden in doppelten Pässen (Kisil-art[1]) und Ak-bajtal) verquert. Bei dem Pafs Kisil-art finden wir an der äufseren Seite, d. h. gegen Norden, den eigentlichen Pafs, dann aber

fügt aber hinzu: „und dafs sie zu der Zone des Übergangs gehört, heweist der Umstand, dafs auf der östlichen Pamir sich abflufslose Seebecken finden, welche früher sicherlich abfliefsend waren" (S. 24). Wenn es sich erweisen liefse, dafs der Kara-kul einst gröfser gewesen ist, d. h. dafs sein Spiegel höher gelegen war als jetzt, so könnte diese Vermutung richtig sein, vorausgesetzt, dafs die koncentrische Erosion an den Rändern des abflufslosen Gebiets damals eben so weit vorgeschritten war wie jetzt, was natürlich nicht der Fall sein kann. Ich bin der Meinung, dafs diese Gebiete in der letzten geologischen Periode nicht abfliefsend, die abflufslosen Gebiete vielmehr früher viel ausgedehnter gewesen sind und sicherlich die ganze Übergangszone umfafst haben. Die Eigentümlichkeit der Übergangszone ist ja nach von Richthofen's Definition eben die, dafs sie eine Zwischenform des centralen und des peripherischen Gebietes ist, „wo in den jüngsten Perioden Teile der abflufslosen Gebiete in abfliefsende verwandelt worden sind, oder das Umgekehrte stattgefunden hat. Im ersten Fall bewahren sie noch in hohem Grad die Eigenthümlichkeiten von Central-Asien, im zweiten haben sie diejenigen der peripherischen Länder noch nicht ganz verloren" (Chinn, I, 8). Eben den ersten Fall haben wir hier vor uns; die abflufslosen Gebiete werden durch die von allen Seiten vorrückende peripherische Erosion allmählich vernichtet, und der Charakter der Landschaft verrät nicht im geringsten, dafs diese Gegenden jemals abfliefsend gewesen sind. Sollte dies dennoch einmal früher der Fall gewesen sein, so ist jedenfalls seitdem ein genügender Zeitraum verflossen, dafs diese Gebiete die Eigentümlichkeiten der Abflufslosigkeit annehmen konnten. — Dr. Geiger's Definition des Plateaulandes im Gegensatz zum Gebirgsland (S. 25) ist sehr zutreffend. Als Grenze zwischen Plateau und Gebirgs-Pamir wird richtig 73° ö. L. betrachtet.

[1]) Aus dem Obigen geht hervor, dafs der obere Markan-su in der allerletzten geologischen Zeit auf das abflufslose Gebiet übergegriffen hat, und man kann deshalb von dem Kisil-art als Grenze dieses Gebietes im weitesten Sinne sprechen.

an der inneren Seite des Gebiets wieder einen zweiten, niedrigeren; zwischen beiden breitet sich eine flache Einsenkung im Kamm der Transalai-Kette aus. Bei dem Pafs Ak-bajtal begegnen wir genau derselben Plastik; auch hier liegt der höchste, eigentliche Paß an der äufseren, hier der südlichen Seite, und zwischen beiden ist eine flache Einsenkung; hier ist jedoch die Entfernung zwischen den Doppelpässen viel größer, fast ein Werst. Auf die grofsen Homologien bezüglich der Randketten des Pamir-Gebiets wird unten aufmerksam gemacht werden.

Die peripherischen Gebiete haben durch die unermüdliche Arbeit der Erosion den früheren Charakter von Plateauland verloren und sind durch vollkommenere Gebirgsentwickelung gekennzeichnet; die Formen werden an den nach Westen strömenden Flüssen stromabwärts immer steiler und wilder; das Land wird durch ungemein tief eingeschnittene Schluchten durchfurcht, in denen die Struktur der Gebirge sehr schön blofsgelegt ist, und auf deren Boden der Flufs schmal und tief zwischen heruntergefallenen Steinblöcken dahinbraust.[1])

Wir haben die Oberläufe der beiden Kisil-su zur Übergangszone gerechnet. Von landschaftlichem Gesichtspunkt ist das ganze Alai-Thal bis weit nach Karategin hinein eine Übergangsform von der in tiefen wilden Querthälern durchfurchten Alai-Kette zum verhältnismäfsig ebenen Plateauland.

Eine homologe Bildung finden wir im Osten, wo die riesige Sarik-kol-Kette mit Pafsübergängen von Mont Blanc-Höhe als Grenze der Übergangszone betrachtet wurde. Da aber, wie oben erwähnt, das ganze Land bis zu dieser Grenze genau denselben Charakter hat wie das centrale Gebiet, ja sogar in seiner Mitte noch ein zweites abflufsloses Gebiet einschliefst, so kann man mit Recht sagen, dafs das lange, freilich in seinem nördlichen Teil schmale Sarik-kol-Thal, das im Süden vom oberen Yarkand-darya, im Norden von den beiden Quellflüssen des Ges durchflossen wird, dieselbe geographische Stellung hat wie das Alai-Thal, d. h. es bildet eine landschaftliche Übergangsform zwischen den westlich und östlich gelegenen Landschaftsformen, Hochflächenland einerseits, hochentwickeltem Gebirgsland andererseits.

Die beiden oben erwähnten Flüsse, welche vom Pafs Ulug-rabat (4177 m) nach Süden und Norden fliefsen, werden hauptsächlich vom

[1]) An mehreren Stellen brausen die Flüsse zwischen vertikalen Felswänden wie durch einen Korridor dahin, und nur die tüchtigen Tadschik-Bewohner dieser Gegenden können hier durchkommen. Es giebt Passagen, wo sie Holzstückchen in den Spalten der vertikalen Felswand hoch über den Flufs eingeschlagen haben, und sie klettern, mit grofsen Packbündeln auf dem Rücken gebunden, sicher und schnell wie Affen von einem Holzstückchen zum andern. Hie und da helfen sie sich durch Felsenvorsprünge, Vertiefungen oder natürliche Kamine.

Schmelzwasser der Gletscher und Schneemassen der Mus-tag-Kette gebildet und schwellen eben deshalb im Frühling und Sommer zu sehr beachtenswerten Dimensionen an. Der Ges-Flufs führte schon am 28. April ungefähr 24 cbm Wasser in der Sekunde und war für die Karawane an einigen der vielen Übergangsstellen nur mit Schwierigkeit zu überschreiten; binnen kurzem wird er aber so mächtig, dafs er gar nicht überschritten werden kann. Dieser Flufs sammelt den ganzen Wasserreichtum der nördlichen Hälften der Mus-tag- und Sarik-kol-Ketten, und vier Seen sind innerhalb der Grenzen seines Flufsgebietes gelegen, nämlich: Tschacker-agil, Bulun-kul, Bassik-kul und der Kleine Kara-kul; zwischen den beiden ersten breiten sich ausgedehnte Sumpfniederungen aus. Obgleich der östliche, vom Ges und Yarkand-darya entwässerte Pamir innerhalb der Grenzen des eigentlichen centralen, abflufslosen Gebietes Central-Asiens fällt, trägt doch die von den beiden Flüssen durchbrochene Kette ganz und gar denselben Charakter wie die eigentlichen peripherischen Gebiete; in tief eingeschnittenen, wilden und steilen Querthälern wird sie von den Flüssen mit unwiderstehlicher Gewalt durchbrochen, und der geologische Bau derselben wird in der schönsten Weise entblöfst. Der Ges-Flufs hat sogar seine schmale, äufserst tiefe Schlucht gerade zwischen zwei Kulminationspunkten der Kette, nämlich Tschacker-agil und Ak-tau, eingemeifselt. Mit noch gröfserer Gewalt bricht sich der wasserreiche Yarkand-darya, der von Bogdanowitsch die Hauptarterie Ost-Turkestans genannt wird und dessen oberer Lauf von ihm sehr gut beschrieben worden ist[1]), Bahn durch die östliche Begrenzungskette des Pamir-Plateaus und giebt ihr auch hier die Eigenschaften, welche die peripherischen Gebiete kennzeichnen[2]). Dafs aber die östlichen Randgebiete des Pamir in hohem Grad von den übrigen Teilen Central-Asiens verschieden sind und vielmehr die Eigenschaften der peripherischen Gebiete tragen, darf nicht Wunder nehmen. Es hängt dies selbstverständlich in erster Linie von den Terrainverhältnissen, den grofsen absoluten und relativen Höhen, und in zweiter Linie von der grofsen Wassermenge ab, indem das Schmelzwasser der Gletscher und des Schnees und die reichlichen sommerlichen Niederschläge in gewissen Teilen des Gebietes[3]) der Erosion ein unerschöpfliches Material zu ihrer Arbeit in die Hand geben.

---

[1]) *Trudi Tibetskoj Ekspeditsij* 1889—1890, *pod natschalstvom M. V. Pjevtsova.* II, 10—14 S.

[2]) Über diese Bedeutung des Yarkand-darya siehe v. Richthofen, China I, 18.

[3]) Bogdanowitsch erwähnt die heftigen Sommerregen an den Nordostabhängen des Mustag-ata, die den Yarkand-darya zu bedeutender Steigung bringen.

Aus eigener Erfahrung kenne ich nur die nördlichen und östlichen Teile des Pamir-Landes; aber mit Beihülfe der meisterhaften russischen Zehn-Werst-Karte von Fergana und Pamir[1]), die auch die Oberflächenformen zu ihrer Geltung kommen läfst, darf ich voraussetzen, dafs wir in den südlichen und westlichen Grenzgebieten des Pamir dieselben Eigentümlichkeiten wahrnehmen können, wie wir sie dort gefunden haben. Der Wachan-darya (Oberlauf des Pändsch) fliefst zwischen parallelen Gebirgsketten, und sein Thal dürfte, wenn auch weniger deutlich, dieselben Merkmale einer Ubergangslandschaft tragen wie die Alai- und Sarik-kol-Thäler. Erst im Norden des Pändsch liegt ein System von parallelen und zwar (anscheinend) longitudinalen Ketten, in denen wir die Eigenschaften der peripherischen Gebiete hoch entwickelt finden; und in noch höherem Grad dürfte der südlich davon gelegene Hindu-kuh mit seinen reichen Niederschlägen und zahlreichen Gletschern in der Lage sein, dieselben Eigenschaften zu hoher Entfaltung kommen zu lassen. Die Gewässer der Südabfälle dieses Gebirges gehören dem Indus zu, mithin den eigentlichen peripherischen Gebieten. Wir können also auch hier von einem Übergang sprechen, obgleich derselbe weniger merkbar ist.

Im westlichen Pamir-Gebiet begegnen wir zum vierten Mal demselben Phänomen. Der Pändsch fliefst hier zwischen (anscheinend) meridionalen Ketten, deren absolute Höhen jedoch verhältnismäfsig gering sind; das im Westen des meridionalen Laufes gelegene Land, Badakschan, ist noch wenig erforscht. Doch läfst sich behaupten, dafs, wenn dieser Teil des Pändsch-Thales als eine Übergangszone in gleichem Sinn wie die drei übrigen betrachtet werden könnte, d. h. als eine landschaftliche Ubergangsform, das reicher entwickelte, mit tiefen wilden Schluchten und reicher Bewässerung versehene Gebiet, im Gegensatz zu den drei übrigen Grenzgebieten, an der östlichen, d. h. inneren Seite des Flusses gelegen ist, das weniger reich entwickelte aber auf der äufseren, d. h. in Badakschan, von wo aus der Flufs nur zwei nennenswerte Zuflüsse empfängt, nämlich den meridionalen Darya-i-Schiva, und südlich davon einen kleinen Abflufs des Schiva-Sees.[2])

Betrachten wir den Pamir im grofsen und ganzen, so finden wir, dafs die östliche Hälfte vorwiegend Hochflächenland ist, wogegen

---

[1]) *Karta Pamira sostavlena i litografizovana pri Turkestanskom vajenno-topografitscheskom attdjele* 1892—1893. *Masschtab v anglijskom djujme 10 verst.* (10 Werst auf den englischen Zoll.)

[2]) Dies kommt auf Blatt 60 von Stieler's Handatlas (1893) noch nicht zur Anschauung; dieses und die oben erwähnte russische Karte sind einander hier so unähnlich, als ob sie zwei verschiedene Gebiete darstellten.

die westliche von einem Parallelsystem longitudinaler Ketten eingenommen wird, in dessen gegen Westen immer steiler und wilder werdenden Längsthälern sämtliche Quellflüsse des Amu-darya gegen Westen fliefsen. Es ist kein Zweifel, dafs das ganze einmal Plateauland gewesen, dafs aber die westliche Hälfte allmählich in peripherisches Gebiet verwandelt worden ist, und dafs gegenwärtig die Arbeit der Erosion darauf gerichtet ist, auch die letzten Reste der abflufslosen Gebiete zu vernichten. Wie nahe am Ziel der Kok-uj-bel schon jetzt ist, habe ich oben erwähnt; dasselbe gilt auch für den Ak-bajtal-Bach, der etwa 10 Werst südwestlich vom Schor-kul—Rang-kul nur etwa 100 m höher als die Oberfläche dieser Seen gelegen ist.

Wie eine Festung von Bastionen umgeben ist, so wird der Pamir nach allen vier Himmelsrichtungen von grofsartigen und zwar doppelten Randgebirgen begrenzt, nämlich im Norden von Alai-Transalai, im Osten von Sarik-kol—Mus-tag, im Süden vom Wachan-Gebirge—Hindu-kuh, und im Westen von den Gebirgen um den meridionalen Pändsch[1]). Die Rolle des Festungsgrabens wird durch die Thäler zwischen den Doppelketten gespielt: Alai mit Kisil-su, Sarik-kol mit Ges und Yarkand-darya, Pändsch mit Wachan-darya und Pändsch. Das gewaltige Gebirgsland Pamir, das vor kaum ein paar Jahrzehnten für ein grofses Plateau gehalten wurde, besitzt also die Form eines Vierecks und hat innerhalb seiner Grenzen die verschiedenartigsten Landschaftsformen zur Entwickelung kommen lassen. Die Grenze des Übergangsgebietes kann auch als ethnographische und linguistische Grenze betrachtet werden. Das ganze Übergangsgebiet mit den

[1]) Auf der vortrefflichen Karte Dr. G. Wegener's „Übersicht des Kwen-lun-Gebirges" (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Band XXVI, 1891) tritt diese homologe Gruppierung der Gebirge sehr schön hervor. Hier wird aber die Mus-tag-Kette „Kaschgar-Gebirge" genannt, ein Name, der zwar bezeichnend und berechtigt ist, aber an Ort und Stelle nicht im Gebrauch ist. Auch Dr. Geiger verwendet denselben Namen. Der einzige richtige und von den Eingeborenen gebrauchte Name ist jedoch Mus-tag. Denselben in die geographische Literatur einzuführen bringt allerdings eine Bedenklichkeit mit: er kann nämlich mit dem südlichen Mus-tag verwechselt werden. Die mustergültige Karte Nr. 60 in Stieler's Handatlas giebt vorsichtig genug der Kette gar keinen Namen. Der Name Kaschgar-Gebirge ist aber nicht preiszugeben. — Der Humboldt'sche „Bolor-tag" spukt noch hie und da in Reiseberichten, ist aber immer eine mystische Erscheinung geblieben. Herr Konsul Petrowsky glaubt der Etymologie dieses Namens auf der Spur zu sein. Die Gegend von Polu wird auch Pulur genannt und zwischen Pulur und Bolor ist der Schritt nicht lang. — In seiner Abhandlung: „*Sametki o faune posvonotschnich Pamira*", giebt N. A. Severtsoff in nur vier Seiten eine sehr zutreffende Charakteristik der Oroplastik des Pamir. (*Sapiski Tyrkestan-Attdjela Isup-obschtsch. lubit. jest jestbosnanija, antr. i etnogr.* I. 1. Heft. S. 58 u. f. Taschkent.)

abflufslosen Gebieten wird nämlich von kirgisischen Nomaden bewohnt, und nur im fernsten Süden finden wir am Wachan-darya wachanische Tadschiks. Das Alai-Thal und die nördliche Hälfte des Sarik-kol-Thales, die im weitesten Sinne zu den Übergangsgebieten gerechnet werden können und jedenfalls landschaftliche Übergangsformen darstellen, haben ausschliefslich kirgisische Bewohner. Die im Westen der Grenze gelegenen Gegenden, Darwas, Roschan und Schugnan, werden dagegen vorzugsweise von Tadschiks bewohnt. Nur wenige Kirgisen haben die geographische Grenze überschritten; so finden wir sie bei Kuh-därä und an einigen anderen Orten, doch in sehr geringer Zahl. Dieses Verhältnis ist sicher kein Zufall. Mit dem Wechsel der Jahreszeiten treiben die Nomaden auf den ebenen Hochflächen ihre Herden von einem Weideplatz zum anderen frei herum und vermeiden die peripherischen, tief eingeschnittenen Schluchten und steilen Gebirge, die ihren Wanderungen nur Hindernisse in den Weg stellen würden. Die Tadschiks sind dagegen sefshaft und haben ganz verschiedene Lebensbedingungen. Eine natürliche Folge dieser Völkergrenze ist die linguistische. Die Kirgisen haben ihre eigenen, türkischen, Benennungen für die geographischen Gegenstände, die Tadsckiks ihre eigenen, persischen. So haben die meisten gegen Westen strömenden Flüsse, d. h. die Nebenflüsse des Pändsch im Oberlauf kirgisische, im Unterlauf persische Namen; z. B. der Ak-su (kirg.) heifst unten Murgab (persisch); der Gurumdi (Alitschur) unten Gunt. Von zwei nebeneinander fließenden Flüssen heifst der eine Kok-uj-bel, weil der Oberlauf von kirgisischen Nomaden von Zeit zu Zeit besucht wird, der andere Kuh-därä, weil der an dem Vereinigungspunkt beider gelegene Kischlak vorzugsweise von Tadschiks bewohnt wird.

2. Die Höhenverhältnisse.[1]

Die wichtigsten Pafsübergänge der Alai-Kette, zwischen den Meridianen von Kara-kul (auf der Kette selbst, Taldik) und Kokan (Soch-Bach, der die Gegend um Kokan bewässert) sind von Osten nach Westen folgende: *Taldik* (3537 m), *Dschipptick* (4146 m), *Sarik-mogal* (4300 m), *Tengis-baj* (3850 m) und *Kara-kasik* (4360 m). Verwenden wir nur dieses Material, so bekommen wir für die Alai-Kette die bedeutende mittlere Pafshöhe von 4039 oder rund 4000 m. Hieraus ergiebt sich ferner, dafs die Pafshöhe von Osten nach Westen immer bedeutender wird, obgleich der Boden des Fergana-Thales in derselben Richtung sinkt; auch hierdurch wird der relative Höhen-

[1]) Das vom Verfasser mitgesandte Profil des Reiseweges ist leider verloren gegangen.

unterschied zwischen Thalboden und Pafshöhe gegen Westen bedeutender. Die beiden vom Verkehr am meisten benutzten Pässe sind Taldik und Tengis-baj. Während man jetzt, seitdem die Russen dort einen Weg gebaut haben, über den ersteren zu Wagen fahren kann, ist der letztere nur mit Schwierigkeit zu passieren.

Für die Transalai-Kette liegt kein Material zur Berechnung der Pafshöhe vor; der fast ausschiefslich verwendete Pafs, *Kisil-art*, hat eine Höhe von 4271 m, und die übrigen sind wahrscheinlich nicht niedriger. Zwischen beiden Ketten zieht sich das breite Alai-Thal hin, an dessen westlichem Ende die Höhe bei *Daraut-kurgan* 2436 m beträgt, im östlichen Teil, bei *Artscha-bulak* 3040 m und in dem obersten Teil des eigentlichen Thales noch gegen 500 m mehr. Von Artscha-bulak am Kisil-su steigt dann das Terrain allmählich gegen Süden bis zum Kisil-art (4271 m), von wo aus es wieder sinkt; im Süden des Passes liegt das flache, kreisförmige Muldenthal des oberen Markan-su (Kok-saj). Zwischen diesem und dem Kara-kul passiert man noch eine kleine Anschwellung des Bodens durch den Pafs *Uj-bulak*, an dessen westlicher Seite der isolierte Berg desselben Namens sich bis zu 4384 m erhebt.

Die Höhe des Kara-kul beträgt fast genau 4000 m. Über den kaum 100 m höher gelegenen kleinen Pafs *Oksali-masar* gelangen wir zum Mus-kol-Thal und steigen hier allmählich bis zum *Ak-bajtal-Pafs* (4594 m), von wo aus der Boden ebenso sanft bis zum Murgab sinkt, wo der Ak-bajtal-Bach auf einer Höhe von 3613 m ausmündet.

Vom Rang-kul (3731 m) steigt der Boden wieder äufserst langsam, oft so sanft, dafs die Steigung gar nicht wahrzunehmen ist, bis zum Sarik-kol-Pafs *Tschuggatai*, welcher die bedeutendste Höhe des ganzen hier beschriebenen Weges mit 4730 m erreicht. Am *Bulun-kul* sind wir wieder auf 3292 m Höhe; ein so unbedeutendes Niveau haben wir seit dem oberen Alai-Thal nicht betreten.

Gegen Süden steigt wieder der Boden des Sarik-kol-Thales bis zu dessen Kulminationspunkt *Ulug-rabat-Pafs* (4177 m). Der Kleine Kara-kul hat eine Höhe von 3750 m, und der höchste Gipfel des Mustag-ata südlich davon eine solche von 7630 m[1]).

Wo der Ges-Flufs die Mus-tag-Kette durchbricht, hat das Terrain dieselbe Höhe wie Bulun-kul und sinkt dann, erst steil, dann sehr allmählich, bis Kaschgar (1230 m), und endlich äufserst sanft zum Lob-nor

[1]) Diese Zahl ist, wie die meisten anderen hier angeführten, der russischen Karte entnommen, die 25 030 Fufs giebt; aber es ist nicht zu ersehen, wie man zu dieser anscheinend genauen Zahl kommen konnte, da Niemand den Gipfel erreicht hat, und trigonometrische Beobachtungen in so wenig erforschten Gegenden jedenfalls zu grofsen Fehlerquellen Anlafs geben.

(790 m). Wo der Ges-Flufs aus den Gebirgen in flaches Land austritt, ist die Höhe noch 1600 m.

Aus dem Profil geht der Hochflächencharakter des östlichen Pamir sehr deutlich hervor. Eine nicht unerwartete Erscheinung, die bei jedem auf dem Plateauland gelegenen Pafs zu beobachten ist, besteht darin, dafs der Boden bis zum Gebirge allmählich sich erhebt, um dann in der unmittelbaren Nähe des Passes plötzlich sehr steil anzusteigen. An beiden Seiten des Passes sind Erosionsmulden gelegen.

3. Bevölkerungverhältnisse.

Der hier besprochene Weg führt gröfstenteils durch unbewohntes Gebiet. Das russische Pamir-Gebiet hatte Oktober 1893 eine Bevölkerung von nur 1232 Personen; die Randgebiete, Alai-Thal und Sarikkol-Thal, sind verhältnismäfsig reicher bewohnt. Das Alai-Thal zerfällt administrativ in zwei Hälften, von denen die westliche zum Ujäsd Margelan, die östliche zum Ujäsd Osch gerechnet wird. Obgleich die Mitteilungen, die ich von den hiesigen Kirgisenhäuptlingen bekam, nicht unbedingt zuverlässig sind, möchten sie doch von der Wahrheit nicht weit entfernt sein und verdienen jedenfalls mitgeteilt zu werden. Im Alai-Thal sollen also 15 Kischlaks oder Winterlager mit rund 250 Jurten gestreut liegen, deren Bewohner das ganze Jahr hier bleiben oder sich nach dem Plateauland begeben. Die Jurten sollen in der folgenden Weise auf die gröfsten Kischlaks verteilt sein: Daraut-kurgan 20, Kok-su 120, Kisit-ungur 50, Altyn-därä 5, Tus-därä 45, Kaschka-su 20 und Djipptick 10. Die Bewohner sollen in ethnologischer Hinsicht so verteilt sein: bei Daraut-kurgan, Altyn-därä und Tus-därä wohnen Teit-Kirgisen, bei Kaschka-su Tjal-Teit und Teit, bei Djipptick Tjöjj-Kirgisen, bei Kok-su Najman-Kirgisen, in Karategin Kipptschack, Najman und Kara-Teit. Ein grofser Teil der Alai-Kirgisen siedeln im Winter nach Rang-kul über, um ihre Herden auf den dortigen reich grasbewachsenen und schneefreien Steppen zu weiden. Ein Teil überwintert jedoch im Alai-Thal.

Ende Mai oder Anfang Juni kommen die reichen und wohlhabenden Kirgisen von Fergana nach dem Alai-Thal, um den Sommer hier mit Wettrennen und Einladungen lustig zuzubringen. Die meisten bleiben nur zwei Monate, manche jedoch 2½, die letzten verlassen die Sommerlager, *jejjlau* genannt, nach drei Monaten. Im Sommer liegen z. B. nur bei Kaschka-su 150 Jurten.

Die Kirgisen aus den Ujäsden Osch und Andidschan verwenden im Sommer den Taldik- und den Djipptick-Pafs, die von Margelan und Kokan reiten über den Tengis-baj. Da der Taldik fast jeden Winter durch Schnee geschlossen wird, verwendet man in dieser

Jahreszeit den Tengis-baj. Die Tadschiks aus Karategin, die sich jetzt in ziemlich grofser Zahl nach Fergana begeben um Beschäftigung zu suchen, reisen immer über den Tengis-baj und fast immer zu Fufs. Durch das Alai-Thal selbst führt eine wichtige Verkehrsstrafse zwischen Kaschgar, Yarkand, Khotan u. s. w. einerseits, Karategin, Bukhara, Mekka, Medina u. s. w. andererseits. Im Sommer reisen viele Kaufleute und Pilger durch das Alai-Thal.

Das russische Pamir-Gebiet zerfällt in zwei Volast und sieben Eminstwos. I) Pamirsky Volast wird in die folgenden fünf Eminstwos geteilt: 1) Kara-kul (131 Einw.), 2) Murgab (253 Einw.), 3) Rang-kul (103 Einw.), 4) Ak-tasch (239 Einw.) und 5) Alitschur (256 Einw.). II) Kuh-därinsky Volast wird in zwei Eminstwos geteilt: 1) Sares (95 Einw.) und 2) Kuh-därä (155 Einw.). Pamirsky Volast wird ausschliefslich von Kirgisen bewohnt, Kuh-därinsky hauptsächlich von Tadschiks. Nach Geschlecht und Alter finden wir unter den 1232 Bewohnern des russischen Pamir: Männer 320, Weiber 369, Knaben 342 und Mädchen 201. Sie sind reine Teit-Kirgisen[1]).

Der vorige Kommandant von Pamirsky Post, Kapitän Kusnetsoff, veranstaltete Oktober 1892 eine Volkszählung mit folgendem Ergebnis: Männer 255, Weiber 307, Knaben 299, Mädchen 194 oder zusammen 1055, was für das letzte Jahr einen Zuwachs beweist, welcher in erster Linie daher kommt, dafs ein Teil der kirgisischen Bevölkerung des chinesischen oder afghanischen Gebietes nach dem russischen übersiedelt, wo die Lebensbedingungen wegen der gesunden Administration in jeder Hinsicht vorteilhafter sind. Die am meisten besuchten Winteraule sind die bei Rang-kul, Kosch-agil und Ak-tasch. Im Alitschur-Pamir giebt es mehrere Aulen, das Pschärt-Thal südlich des Kara-kul ist bewohnt; am Murgab, nicht weit östlich der Mündung des Ak-bajtal-Baches, liegt der kleine Murgab-Aul. Siebenundzwanzig von mir anthropologisch gemessene Pamir-Kirgisen verteilen sich folgendermafsen:

bei Rang-kul	geboren	11,	dort wohnend	13
Alitschur	„	5,	„	8
Ak-tasch	„	3,	„	3
Kosch-agil	„	2,	„	1
Murgab	„	1,	„	2
Pschärt	„	1		
Sarik-kol	„	4		
		27		27

[1]) Diese Statistik, die vom Oktober 1893 stammt, hat mir der Kommandant der Festung am Murgab, Kapitän Sajtseff, der gleichzeitig „Chef der Bevölkerung

Doch giebt diese Übersicht einen falschen Eindruck von der Verteilung der Bevölkerung; denn weil die Messungen bei den Befestigungen am Murgab und Rang-kul ausgeführt wurden, treten Alitschur und Rang-kul zu viel in den Vordergrund.

Kapitän Kusnetsoff berechnete, dafs die obenerwähnten 1055 Kirgisen in 227 Jurten wohnten, und dafs ihre Herden aus 20 580 Schafen, 1703 Yaks, 383 Kamelen und 280 Pferden bestanden. Er berechnete ferner, daß der westliche Pamir von 35 000 Tadschiks bewohnt wird. Wo er die westliche Grenze verlegt, ist mir leider nicht bekannt. Wird der meridionale Pändsch als solche betrachtet, so ist die Zahl zu grofs; werden Darwas und Badakschan mit gerechnet, so ist sie entschieden zu klein. Die politische Grenze war bei meinem Besuch noch nicht endgültig festgelegt; die Russen wollen dieselbe am Pändsch haben, die Afghanen (Engländer) nördlicher und westlicher; im Osten scheint die Sarik-kol-Kette, d. h. die Wasserscheide, Grenze werden zu sollen.

Der östliche Teil unseres Gebietes, östlich vom Sarik-kol-Gebirge, gehört aber zu China; eine Statistik fehlt hier ganz und gar. Der Bek von Su-baschi (südlich des Kleinen Kara-kul) hat mir mitgeteilt, die Gegend um den See sollte von 300 Teit-Kirgisen mit 60 Jurten bewohnt sein. Er sei Häuptling über 286 Jurten, von denen jedoch die gröfste Zahl östlich der Mur-tag-Kette gelegen sei. Die Genauigkeit dieser Angaben ist natürlich zweifelhaft. Sämtliche Kirgisen des Pamir werden von den Fergana-Kirgisen einfach Sarik-kolis genannt. Politisch gehören jetzt die Übergangsgebiete fast ausschliefslich Rufsland, nur der äufserste Süden bildet auch hier eine Ausnahme.

Die obigen Angaben zeigen, wie spärlich das Plateaugebiet von Pamir bewohnt ist, und es kann nicht anders sein für ein Land, wo Kälte und Stürme herrschen und wo die Grasvegetation eine grofse Seltenheit ist. Von den beiden abflufslosen Gebieten ist nur das kleinere von fast stationären Kirgisen bewohnt. Die Kara-kul-Kirgisen sind echte Nomaden; sie wohnten bei meinem Besuch südlich und südwestlich des Sees, dessen Ufer dagegen ganz unbewohnt bleiben. Im Sommer werden die Weiden rings um den Kara-kul aufgesucht, und besonders im Frühling und Herbst von den Kirgisen, die sich nach Rang-kul und zurück begeben; im Winter ist die ganze Grasvegetation von den grofsen Schafherden, die im Herbst passiert haben, abgeweidet.

---

von Pamir“ mit denselben Rechten wie im Ujäsdnij natjalnik ist, gütigst mitgeteilt. In die Berechnung werden die Bewohner von Roschan und Schugnan nicht einbegriffen, obgleich diese Gebiete von Rufsland beansprucht werden, da sie dem früheren Chanat Kokan angehörten.

4. Die Schneeverhältnisse.

Zuerst möchte ich die Schneeverhältnisse des letzten Winters an einigen einzelnen Punkten meines Reiseweges beschreiben. In Margelan herrschte Ende Februar schon Frühlingswetter mit 10 bis 15° C, und auch in der Gegend von Austan, in dem Isfairan-Thal, lag nur in den höheren Gebirgsregionen Schnee; noch Ende Januar war aber hier auch der Thalboden überall schneebedeckt, und die Kirgisen sagten voraus, dafs der noch vorhandene Schnee in den Gebirgen nach einem Monat gänzlich geschmolzen sein dürfte. Auf dem Wege von Austan nach Laugar wurde die Schneemenge reichlicher, war aber noch unbedeutend, und der Boden noch auf grofse Strecken nackt. Hie und da passierten wir Schneekegel (kirg. *kutschke*) von mehr oder weniger frisch gefallenen Lawinen. Solche Passagen sind mit Recht sehr gefürchtet, und an einer von ihnen verloren wir ein Pferd, das auf der glatten Eiskruste hinunterrutschte, gegen die Steinblöcke des Flufsbettes fiel und augenblicklich verendete[1]).

Bei Langar erweitert sich das Isfairan-Thal, und an der südlichen Seite, geschützt gegen Süden, lag noch ziemlich tiefer Schnee. Die Kirgisen berechneten, dafs derselbe noch gegen 20 Tage liegen bleiben würde, dagegen würde der Schnee auf den umstehenden Gebirgskämmen noch zwei Monate der Sonne trotzen. Im allgemeinen liegt in der Thalweitung von Langar vier Monate Schnee.

Auf der südlichen Seite von Langar wird das Thal immer enger, der Pfad, der jetzt werstenweit durch Lawinen und Schnee verborgen war, immer gefährlicher. Ich schickte fünf bis sechs Kirgisen jeden Morgen voraus, um einen neuen Weg durch den Schnee zu bahnen und die gefährliche Passage zu bearbeiten. An mehreren Stellen waren die natürlichen Kamine mit Eiskruste bedeckt, wo mit eisernen Barren und Äxten Stufen und Treppen ausgehauen wurden; manche solcher Passagen, die nach aufsen abfielen und hoch über dem Thalboden gelegen waren, wurden mit Sand und Erde bestreut.

Robat ist ein kleines von Steinen und Balken gebautes Hospiz,

[1]) Sonst kamen trotz der ungünstigen Jahreszeit keine nennenswerten Unglücksfälle vor. Am Ak-bajtal verlor ich ein zweites Pferd Ein Fall von Iritis, einer von Schneeblindheit, einige Fälle von erfrorenen Füfsen und einer von Lahmheit der linken Seite des Körpers bei einem der Sarten — war alles. Der letztere mufste in einem sehr bedenklichen Zustand von Tschuggalaj auf Kamelrücken transportiert werden und war noch in Kaschgar von Erschöpfung und Schwäche halb tot. Von der dünnen Luft habe ich gar nicht gelitten; nur Handarbeit und körperliche Anstrengung führten Müdigkeit mit und beschwerliches, schnelles Atmen Die Temperatur des Körpers war (bei Murgab) auffallend niedrig, bis 35,5°. Eine ähnliche Beobachtung hatten auch einige der russischen Offiziere gemacht.

an dem Punkt des Thales gelegen, wo die Steigung zum Tengis-baj-Pafs sehr steil wird. Gewöhnlich fällt hier der erste Schnee Ende September und ist Mitte April wieder verschwunden. Doch sind die Schneeverhältnisse in den einzelnen Jahren sehr verschieden. Vor drei Jahren war der Tengis-baj fast während zweier Monate unpassierbar, und die Artschas (*Juniperus*) in der Nähe des Robat, die drei und vier Meter Höhe erreichen, waren sogar überschneit. Im vorigen Jahr war der Pafs Ende Februar während 10 Tage geschlossen. Wenn der Tengis-baj unpassierbar ist, versuchen die Kirgisen den Djipptick-Pafs. Sie lassen sich selten durch die Schneemassen abschrecken; wenn der Pafs für Reiter unzugänglich ist, gehen sie zu Fufs, indem sie den Gebirgskämmen folgen, wo der Schnee vom Wind weggefegt ist. Doch gehören Unglücksfälle nicht zu den Seltenheiten, und manche traurige Abenteuer wurden mir während der Reise erzählt. Im allgemeinen ist Ende Februar die schwerste Jahreszeit für den Tengis-baj, weil da die meisten Lavinen stürzen und das Thal füllen; auch gehören die Burane zu den gewöhnlichen Erscheinungen; solche kommen auch im Sommer vor. Die Kirgisen wagen sich nur an klaren Tagen in den Pafs hinauf; wenn die Sonne durch Wolken verborgen ist, erwarten sie einen Buran und bleiben ruhig im Thal. Nach jedem Buran wird der Pfad vollständig verschneit. Die letzte Steigung zum Pafs ist äufserst schwer, besonders im Winter, weil man da einen bedeutenden und höheren Umweg, um den tiefsten Schnee zu vermeiden, machen mufs. Unterhalb dieser steilen Steigung ist das Thal für eine Stunde sanft geneigt, und hier lagen grofse Schneemassen angehäuft, wo wir nur mit Schwierigkeit vorwärts drangen; die Pferde sanken oftmals ganz und gar in den Schnee hinein und mufsten jedesmal abgeladen werden. Von hier aus erblickt man einen isolierten Gipfel in der unmittelbaren Nähe des Pafses, dessen scharfe, schwarze Felsenvorsprünge in den höchsten Regionen aus dem Schnee auftauchen. Dieser Gipfel wird Kara-kir genannt, und die Kirgisen teilten mir mit, dafs die Grenze des ewigen Schnees nicht viel tiefer gelegen sei. Der Pafs hat 3850 m Höhe, und die Grenze des ewigen Schnees möchte ich nach Beschreibung der Kirgisen auf 300 bis 400 m tiefer anschlagen. Am Fufs des Kara-kir lagen jetzt gewaltige Schneemassen angehäuft.

Auf dem Kulminationspunkt des Passes war der Schnee weggefegt; der Boden bestand hier aus Kies, Sand und lauter Verwitterungsprodukten. Von hier aus hat man eine wunderschöne Aussicht über das Alai-Thal und die Transalai-Kette. Von Tengis-baj führt der Weg in steilen treppenförmigen Absätzen am Daraut-su bis zum Alai-Thal hinunter. Im Daraut-su-Thal waren die Schneemassen noch viel bedeutender als auf den nördlichen Abhängen der Alai-Kette. Wir

ritten fast ununterbrochen auf lauter Lawinenkegeln, von denen einer am Tage vorher (26. Febr.) gefallen war. Derselbe hatte nach der Beschreibung der Kirgisen eine Tiefe von wenigstens 20 m und eine Breite (wo wir passierten) von etwa 400 m. Einge Lawinen hatten grofse Massen von Sand, Erde und Steinen im Fall mitgeschleppt und wurden erst dann entdeckt, als die Pferde hineinsanken. Der Daraut-su führte wenig Wasser, flofs hier und da wie der obere Isfairan unter Eiskuppeln und Schollen, die sich an den kleinen Wasserfällen zwischen den Steinen gebildet hatten; auf den Abhängen wuchsen auch hier Artschas.

In der Gegend um Daraut-kurgan fällt der erste Schnee gewöhnlich Ende November, und alles ist Ende März wieder verschwunden. In der ersten Hälfte des April fängt die Bebauung der Felder an. Im Schiman-Thal (mit einem kleinen Bach, der in den Daraut-su ausmündet) bleibt der Schnee bis Anfang April liegen.

Wenn Mitte März im Fergana-Thal die Frühlingsregen fallen, fällt gleichzeitig im Alai-Thal der „*Sarik-kar*“ (gelber Schnee), wie der letzte Schnee im Winter genannt wird. Weshalb er so bezeichnet wird, konnten mir die Kirgisen nirgends sagen; sie behaupteten jedoch, dafs er immer von deutlich gelber Farbe sei. Da der Boden in dieser Jahreszeit schon an vielen Stellen nackt und trocken ist, rührt vermutlich die Färbung von Erde und Staub her, welche entweder aus der Atmosphäre mit dem Schnee hinunterfallen, oder auch durch den Wind über den gefallenen Schnee ausgebreitet werden und demselben eine gelbe Farbe verleihen. Überall wo ich im Pamir gereist bin, wird der letzte Schnee Sarik-kar genannt.

Wenn der Sarik-kar gefallen ist und die Frühlingssonne zu brennen anfängt, rutschen im Daraut-Thal ein oder zwei Tage nachher bestimmt eine Menge Lawinen, welche das Thal füllen und den Weg für 15 Tage schwer zu passieren machen. Diese Lawinen sind sehr gefürchtet; ihre Oberfläche gefriert jedoch während der Nacht, und die Kirgisen reisen deshalb in dieser Jahreszeit immer nachts und frühmorgens. Am Tage taut die Eiskruste wieder auf; daher rastet man von Sonnenaufgang an, um etwaige neue Lawinen zu vermeiden.

Im unteren Teil des Daraut-Thals begegneten wir sehr dickem Nebel, der die Landschaft überall verbarg; gleichzeitig schneite es ziemlich frisch. Meine Begleiter sagten, dafs jetzt ein Buran im Pafs rase, und dafs wir demselben im letzten Augenblick entgangen seien. Am folgenden Tag (1. März) raste auch bei Daraut-kurgan ein so heftiger westlicher Buran, dafs wir dort verweilen und die Jurten mit Stricken und Stangen befestigen mufsten. Hier lag 70 bis 80 cm Schnee, stellenweise mehr; stellenweise war der Boden, dank dem kräftigen Winde, fast nackt. Im Alai-Thal sind die westlichen Winde im Winter

sehr konstant, allgemein und heftig; auch östlicher Wind kommt vor, doch selten. Gegen Süden und Norden schützen die Gebirge, doch weht von Zeit zu Zeit Südostwind. Im Sommer ist die Atmosphäre viel ruhiger; die Winde sind schwächer und selten. Der Westwind wird in Karategin *Chamak* genannt, der Ostwind *Irkeschtam Chamal* und der Südostwind *Murgab Chamal.*

Am 2. März ritten wir nach dem kleinen Aul Gundi. Der Weg führte immer am rechten Ufer des Kisil-su; wir hielten uns so nahe wie möglich am Gebirgsfufs, weil dort der Schnee weniger tief war. Der Boden bestand aus grobkörnigem, hart zusammengefrorenem Sand und mächtigen Konglomeraten, in welchen der Flufs sein Bett oft bis 10 m Tiefe eingeschnitten hatte. Der Schnee lag stellenweise metertief. Wir hatten frühmorgens einige Kirgisen vorausgeschickt, um den Weg zu bereiten; dieser war aber jetzt von dem noch wehenden Buran mit Schnee gefüllt, und wir hatten deshalb vier Kamele, die einen neuen Pfad ausschritten.

Am folgenden Tag hatten wir einen sehr mühsamen Ritt nach dem grofsen Aul Kaschka-su am gleichnamigen Bach. Mehrere andere Bäche wurden unterwegs überschritten, von denen der gröfste der Kisil-ungur ist. Der Schnee wurde, je höher im Thal, desto tiefer; nur an gegen Süden abfallenden Bodenanschwellungen ist die Schneedecke mit dünner Eiskruste bedeckt, meistens ist die Oberfläche in kleinen Wellen gekräuselt wie bei den Sanddünen. Der Schnee ist kompakt, trocken und feinkörnig wie Sand.

In der Gegend um Kaschka-su sind die Schneeniederschläge im allgemeinen sehr reichlich; dieser Winter wurde als ungewöhnlich schneearm gerechnet. Der erste Schnee, der aber noch wegschmilzt, fällt Anfang Oktober, der letzte verschwindet Mitte April. Jetzt erwarteten die Bewohner den Sarik-kar binnen einer Woche; derselbe bringt die gröfsten Schneemassen des Winters mit, ist feucht und kann zwischen den Händen zu Bällen zusammengebacken werden. Während 10 bis 12 Tagen nach dem Sarik-kar ist das Aul manchmal ganz isoliert; erst wenn der Schnee wieder zu schmelzen anfängt, macht man mit Kutasen (Yaks) durch denselben Tunnel und Korridore, dann folgen Kamele, und endlich kann man zu Pferd passieren. Bei Kaschka-su ist der Murgab-Wind nicht selten; gewöhnlich weht der Wind während der Nacht, fängt von 7 bis 8 Uhr abends an, ist um Mitternacht am stärksten und nimmt gegen Morgen wieder ab. Der Kaschka-su schwillt im Sommer bedeutend an, und der Kisil-su ist während der heifsesten Zeit, „Saratan", welche Ende Juni beginnt und 40 Tage dauert, so wasserreich, dafs er nicht passiert werden kann.

Nach Djipptick-su gelangten wir am 4. März; wir mufsten

unterwegs weite Umwege machen, da die Kamele bisweilen ganz und gar einsanken. An der einen langen Strecke lag der Schnee sogar bis 2 und 3 m tief, und der Übergang bei dieser Stelle, eine Einsenkung im Boden, erforderte fast zwei Stunden. Da die Kamele und Pferde fast bis an den Hals einsanken, mufsten sie endlich abgeladen und Kaschmas (Filzteppiche, die zu den Jurten verwendet werden) auf der Schneeoberfläche ausgebreitet werden, auf denen die Tiere dann langsam passierten.

Die Schneeverhältnisse am Aul Djipptick sind fast dieselben wie bei Kaschka-su: Anfang Oktober erster Schnee, gegen Mitte April alles fort. Das Alai-Thal war heute (am 4.) in Nebel eingehüllt, und spärlicher Schnee fiel, man sagte es sei der Anfang des Sarik-kar. An demselben Tag, als wir von einem Buran in Daraut-kurgan aufgehalten wurden, raste auch bei Djipptick ein Schneesturm, welcher die letzten grofsen Schneemassen herbeigeführt hat; dieser Buran erstreckte sich also zwischen beiden Aulen über 60 Werst. Auch in Djipptick mufsten wir wegen der grofsen Schneemenge einen Tag verweilen, der zu Rekognoszierungen verwendet wurde. An diesem Tag war das Wetter vollkommen ruhig und klar, die Transalai-Kette glänzte in dem wunderbarsten Farbenspiel, stahlgrau, hellblau und weifs; der pyramidenförmige Pik Kaufmann thronte wie ein silberner Gipfel und erhob sich nur wenig über die übrigen Gipfel des Gebirges.

Am 6. März hatten wir einen sehr abenteuerlichen Übergang über den Kisil-su, der hier in einer nur 10 m breiten, offenen Rinne dahinflofs, während der übrige Teil des Flusses mit dünnem, schneebedecktem Eis bekleidet war. In der Gegend Urtak, auf der linken Seite des Alai-Thals, sank die Kälte bis — 34,5° C.[1])

Am 7. folgten wir dem rechten Ufer des kleinen hauptsächlich von Quellen gespeisten Baches Kisil-agin; nur hie und da war eine

[1]) Um zu zeigen, wie schwierig die Winterreisen in diesen Gegenden sein können, will ich nur erwähnen, dafs sechs Kirgisen, die vom Volastnoj Utsch-tepes (Ujäsd Osch) auf Befehl des Gouverneurs von Fergana mit Jurte und Heizmaterial für meine Rechnung nach Urtak geschickt waren, den Taldik geschlossen gefunden und deshalb den nahen Att-jolli-Pafs versucht hatten. Hier verloren sie ein Pferd, die Jurte und den ganzen Heizvorrat; nur vier von ihnen erreichten Urtak, steifgefroren und einer sogar schneeblind. Über das Schicksal der beiden übrigen wufsten sie nichts; wir fanden sie aber späterhin in Bordoba. Die Kirgisen erzählten mir, dafs vor drei Jahren die Schneemengen in dieser Gegend eben um diese Zeit so riesig waren, dafs 300 Lastpferde und 4000 Schafe (?) im Kisil-art-Pafs verloren gingen. Während fast dreier Monate war der Weg verschlossen, und zwei Reiter, die von Urtak nach Sarik-mogal ritten, waren 19 Tage unterwegs, verloren ihre Pferde und litten jeden Tag von Schneeburanen.

offene Rinne zu sehen, sonst war das Wasser überall gefroren und das ganze Thal mit hellgrünem Eis bekleidet, wo der Schnee weggefegt war. Wir ritten den ganzen Tag durch tiefen Schnee und mufsten uns einem Kirgisen anvertrauen, der zu Fufs ging und die Tiefe des Schnees mit einer langen Stange prüfte. In der Nacht gelangten wir zum kleinen Erdseraj Bordoba. Hier fällt gewöhnlich der erste Schnee Anfang Oktober und bleibt bis Anfang oder Mitte Mai liegen. Die Burane des Kisil-art sind nicht selten bis nach Bordoba fühlbar; man sagt, der Irkeschtam-Wind bringe vorzugsweise Schnee (oder Regen), der Karategin-Wind sei meistens klar; dieser ist vorherrschend.

Am 9. ritten wir über den Kisil-art, und im Augenblick des Aufbruches hielten die Kirgisen Gottesdienst, um eine glückliche Reise zu erbitten. Der Thalboden, von einem kleinen, jetzt ganz gefrorenen Bach durchflossen, ist breit und steigt langsam bis in die Nähe des Passes, wo die Steigung sehr steil wird; in diesem Thal nimmt die Schneemenge allmählich ab, doch um den Pafs herum lag bis 60 und 80 cm Schnee, welcher den sonst leichten Übergang erschwerte. Auf dem Kulminationspunkt des Passes, wo der steinerne Masar des heiligen Kisil-art aufgebaut ist, war der Schnee fast vollständig weggefegt. Jeden Winter fällt viel Schnee auf dem Kisil-art, wird aber gleich wieder vom Wind weggefegt. Wenn der Sarik-kar von Buran oder starkem Wind nicht begleitet wird, ereignet es sich nicht selten, dafs der Pafs für etwa zwei Wochen geschlossen bleibt.

Auf der südlichen Seite führt der Weg an dem kleinen, jetzt gänzlich gefrorenen Kok-saj (Markan-su) hinunter, wo die Schneemenge verschwindend klein war. In dieser Gegend kommt Schnee das ganze Jahr vor, wird aber sogleich vom Wind weggeführt. Dann gelangten wir zu einer kleinen isolierten Gebirgsgegend Uj-bulak; zwischen diesem Berg und Kisil-art war der Boden auf lange Strecken ganz und gar nackt, und nur die Gebirgskämme waren hie und da an geschützten Stellen weifs; auf dem Uj-bulak hatte der Schnee wieder eine Tiefe von 40 cm, war sehr fest und mit einer pergamentartigen Kruste bedeckt, die stellenweise sogar die Pferde trug.

Dann nimmt die Schneemenge wieder schnell ab, und auf den Steppen an der nördlichen, östlichen und südlichen Seite des Kara-kul war der Boden überall nackt. Auf dem Eis des Sees lag aber 7 bis 8 cm Schnee, und die Gebirge ringsumher waren damit vollständig bekleidet. Dieser Gebirgsschnee verdunstet hinnen wenigen Tagen, doch ist es keine Seltenheit, dafs auch im Sommer Schnee-Burane die Gebirge wieder weifs bekleiden; im Lauf des Tages werden sie wieder nackt. Das Eis des Sees hatte jetzt auf der östlichen untiefen Hälfte eine Mächtigkeit von 76 bis 106 cm, auf der westlichen,

tiefen, 42 bis 53 cm. Ende April schmilzt das Eis, zuerst an den Ufern, bleibt aber viel länger auf der Mitte des Sees liegen. Vor acht Tagen waren auch die Kara-kul-Gebirge schneefrei; ein heftiger Buran hatte, wie ich von einem Dschigiten hörte, sie wieder weifs gekleidet.

Nach der Beschreibung meiner Führer ist die Gegend um Kara-kul äufserst windig, und es weht von allen Himmelsrichtungen; sollte irgend welcher Wind als vorherrschend betrachtet werden können, so wäre es der südliche. Oft tobt ein Buran im Ak-bajtal-Pafs, und das Wetter ist am Kara-kul gleichzeitig sehr schön. Die Burane scheinen also, wie ich auch später am Murgab hörte, auf dem Plateauland sehr lokalisiert und begrenzt zu sein.

Am östlichen Ufer des Kara-kul ist eine grofse Menge kleiner Süfswassertümpel und Quellen gelegen, die jetzt gefroren waren; das Wasser des Sees ist bitter, aber sehr klar. Während der vier Tage, die ich am Grofsen Kara-kul zubrachte, war das Wetter herrlich, die Luft ganz ruhig und klar, und am Tage brannte die Sonne sogar heifs; ich konnte in dieser kurzen Zeit bemerken, dafs die Schneemassen auf den Gebirgen sich schnell verminderten, und dafs die Abhänge sogar hie und da ganz entblöfst wurden.

Als wir am 14. den Marsch gegen Süden fortsetzten, fing aber ein sehr peinlicher Südwind an, und auf den Gebirgen in derselben Richtung hingen dichte Wolken. Das Gelände steigt unmerklich bis zum Oksali-masar-Pafs und sinkt dann wieder eben so langsam nach dem Thal Mus-kol, welches von einem kleinen, vom Ak-bajtal und der Gebirgsgruppe Mus-kol kommenden Bach (Mus-kol oder nördlicher Ak-bajtal genannt) durchströmt wird. Dieser Bach soll während des Sommers ziemlich viel Wasser dem Kara-kul zuführen, war aber jetzt gänzlich gefroren. Auf dem Thalboden war jetzt aller Schnee geschmolzen, so auch auf den gegen Süden abfallenden Gebirgen; auf den Abhängen, die im Schatten lagen, waren aber noch grofse Schneemassen angehäuft, welche stellenweise sogar über den Sommer liegen bleiben. Der erste Schnee fällt Mitte November. Burane sind sehr allgemein; führen sie nicht Schnee, so sind sie oft mit Sand bemengt. Es weht fast täglich; die Nächte sind öfters ruhig. Westwind herrscht vor, was wohl meistens auf der Gestalt des Geländes beruht.

Eisreservoire und Eisvulkane. — An einem Punkt, Souk Tschubir, wo sich das Thal gabelt, wurde das Lager aufgeschlagen. Hier findet sich eine eigentümliche Erscheinung, die ich näher beschreiben will.

Bei Souk Tschubir vereinigen sich die Thäler, welche nach den beiden Pässen Kisil-dschijik (nördlich) und Ak-bajtal (südlich) hinaufführen und gehen hier in das Mus-kol-Thal über. Am Vereinigungs-

punkt ist eine grofse Erweiterung gelegen, wo der Boden sehr eben, fast horizontal ist. Das Wasser des Mus-kol-Baches, welches von schmelzendem Schnee und Quellen stammt, friert im Winter und bildet drei grofse Eiskuchen oder Reservoire. Der Orientierung wegen nenne ich sie No. 1, 2 und 3. No. 1 ist im Mus-kol-Thal gelegen, hat eine Länge von etwa 1200 m und eine Breite von etwa 300 m; seine Längsrichtung ist ost-westlich. No. 2, der kleinste, an der Mündung des Kisil-dschijik-Thals gelegen, hat dieselbe Richtung und Länge, ist aber enger; No. 3 ist in der Mündung des Ak-bajtal-Thales gelegen, 3 km lang und 1 km breit und von Nordwest nach Südost ausgezogen. Anfang November fängt die Eisbildung an, und erst Mitte Juni ist das Eis geschmolzen; nur bei No. 3 schmilzt es nicht vollständig. Den ganzen Sommer bleibt fast jährlich an einer geschützten Stelle ein Eiskuchen liegen, und schon Ende September fängt hier rings umher neue Eisbildung an. Im Frühling und Sommer strömt das Schmelzwasser von No. 2 und No. 3 in No. 1 und dann weiter nach dem Kara-kul.

Auf dem gröfsten Eisreservoir, welches den ganzen Thalboden bedeckt, so dafs der Winterweg auf dem Eis hinüberführt, machte ich folgende Beobachtungen. Die Oberfläche ist vollkommen eben wie die eines gefrorenen Sees. Nur hie und da fanden wir niedrige, schmale Eiskämme, die hunderte von Metern Länge hatten. Ein solcher wurde durchbrochen; das Eisgewölbe dieses Kammes war 28 cm mächtig und wurde durch 24 cm Zwischenraum von einer darunterliegenden Wasseroberfläche geschieden; das Wasser hatte eine Tiefe von 91 cm und stand unmittelbar auf dem ebenen Sandboden des Thals, war übrigens vollkommen rein, durchsichtig und süfs und hatte eine Temperatur von — 0,2° C. Als ich den Kopf so tief wie möglich in das Loch einsenkte, konnte ich nach beiden Seiten wie in einen Eistunnel hineinblicken; die untere Oberfläche des Gewölbes war mit Eiszapfen und Stalagtiten sehr schön geschmückt, und die Wasseroberfläche erstreckte sich, soweit ich sehen konnte.

Ein anderer Eiskamm war 59 cm mächtig und ruhte unmittelbar auf 108 cm tiefem Wasser. Wo die Eisoberfläche eben war, wurde an einem dritten Punkt ein Loch eingehauen; als wir aber in 90 cm Tiefe weder Boden noch Wasser fanden, und die Kirgisen vermuteten, das Eis möchte hier bis dreimal tiefer sein, wurde es verlassen. Die Temperatur im Eis war hier — 5,5° C. (Lufttemp. 9 Uhr morgens — 7,3°). Zehn Meter vom Ufer hatte die Eisdecke 71 cm Dicke und lag unmittelbar auf Sand. Nach der Ansicht der Kirgisen ist das Eis an den ebenen Stellen überall kompakt bis zum Boden; die Gewölbe aber sind durch das sich hinaufzwängende Quellwasser gebildet. Vielleicht ist diese Ansicht richtig; ich glaube jedoch, dafs die Gewölbe

durch die Spannung und den Tangentialdruck, in welchem sich der Eiskuchen befindet, gebildet werden, und dafs das Wasser hier den bequemsten Abflufs findet. Jeder Eiskamm war durch eine Längsspalte durchbrochen, und aus dieser quoll stellenweise das Wasser heraus, um sich auf der Eisoberfläche auszubreiten und zu gefrieren. In den beiden Löchern konnte ich im Querschnitt sehr deutlich eine grofse Menge verschiedener Eisschichten wahrnehmen, welche zeigten, dafs immer neues Quellwasser über den ersten Eisschichten gefroren war. Auf der Eisoberfläche flofs schon jetzt, während der Mittagszeit, in schmalen Rinnen Schmelzwasser.

Am südlichen Ufer des Eisreservoirs No. 2 kam eine Quelle hervor, deren Wasser + 0,9° Temperatur hatte. Am nördlichen Ufer befanden sich zwei Quellen, die zwei typische „Eisvulkane“ gebildet hatten, welche 50 m von einander entfernt waren. Der östliche hatte eine Höhe von 5 m, einen Umfang von 68 m und Fallwinkel von 19 bis 22°. In der Mitte oben war eine „Kratermündung“ gelegen, von welcher vier Spalten ausgingen; diese hatten oben eine Breite von fast 1 m, wurden aber nach unten immer schmäler; sie waren teilweise wieder mit weifsem, luftreichem Eis gefüllt. Der „Vulkan-Kegel“ selbst bestand dagegen aus reinem, hellgrünem Eis, in welchem man unzählbare dünne Schichten von von Zeit zu Zeit ausgetretenem und gefrorenem Wasser beobachten konnte. Auch die Kratermündung war jetzt zusammengefroren, und kein fliefsendes Wasser war zu sehen: also ein „erloschener Vulkan“. Ein Eisarm vereinigte, ganz wie ein „Lavastrom“, den Vulkan mit dem See. Der Kegel war regelmäfsig konisch.

Der westliche Vulkan war 8 m hoch, hatte 206 m im Umfang und bestand aus zwei verschiedenen Kegeln über einander; der untere war sehr flach, hatte nur 5° Fallwinkel und bestand aus weifsem Eis, der obere war kuppelförmig, hatte bis 30° Fallwinkel und 20 m Durchmesser und bestand aus reinem Eis. Er war von einem Netzwerk koncentrischer und radialer kleiner Spalten durchsetzt. Auch hier war die Kratermündung zusammengefroren, und das Wasser hatte einen neuen Abflufs durch eine Spalte an der Seite gefunden, wo es — 0,3° Temperatur hatte. Meine Kirgisen erzählten, dafs hier jeden Winter zwei ähnliche Vulkane gebildet werden, die jedoch früh wegschmelzen; dieses Jahr waren sie aber gröfser als gewöhnlich.

Die Schneeverhältnisse (Fortsetzung). — Der nächste Tagesmarsch führte nach dem Eingang zum Ak-bajtal-Pafs. Der Boden war überall mit einer dünnen Schneedecke bekleidet; an geschützten Stellen der Abhänge bleibt der Schnee auch im Sommer liegen, schmilzt aber auf dem Thalboden. In den Gebirgen zwischen Ak-bajtal und

Kisil-dschijick sollen nach Angabe der Kirgisen kleine Hängegletscher vorkommen.

Der Ak-bajtal-Pafs hat, wie oben erwähnt, dieselbe Gestaltung wie der Kisil-art: eine sehr flache, fast ebene, werstenlange Einsenkung zwischen zwei Pässen, von denen der südliche der eigentliche sehr ausgeprägte Kulminationspunkt des Kammes ist. Zwischen den beiden Pässen lag bis 30 und 40 cm Schnee. Auf dem südlichen Abhang war die Schneemenge viel bedeutender als auf der nördlichen, bis 50 cm. Im Pafs bleibt der Schnee, besonders auf den südlichen Abhängen, das ganze Jahr liegen. Auch im Sommer kommen Schneeniederschläge vor, dagegen regnet es äufserst selten. Wenn der Sarik-kar fällt, wird der Ak-bajtal gewöhnlich für 5 bis 6 Tage geschlossen, vorausgesetzt, dafs dies vor dem 20. März eintritt; dagegen wird er schon nach einem oder zwei Tagen passierbar, wenn dies Ende des Monats geschieht. Der südliche Abhang ist immer schneereicher als der nördliche, was wohl davon herrührt, dafs der Schnee hier im Windschatten haften bleibt. Im Ak-bajtal-Thal, d. h. östlich des Passes, herrscht westlicher Wind vor. Bei Kornei-tarsti, etwa 20 Werst östlich des Passes, fällt der erste Schnee des Jahres Ende Oktober oder Anfang November. Ende März erwarten die Kirgisen den Sarik-kar; wenn dieser ausbleibt, sagen sie das Jahr sei gut, findet er sich aber ein, so wird das Jahr für unglücklich gehalten.

Am kleinen Aul Togolak-malick, dort gelegen, wo ein breites Thal zu den Seen Schor-kul und Rang-kul gegen Norden führt und nicht weit von der Schlucht Tschitscheckti, fällt der erste Schnee Mitte December und taut auch auf den Abhängen Anfang April weg. Jetzt war der Thalboden schon gänzlich schneefrei. Burane sind hier ziemlich selten, dagegen weht es fast immer, und immer von Süden, sehr selten vom Ak-bajtal und Schor-kul. Diese beiden Winde, NW und N, sind auch viel schwächer als der Murgab-Wind; die Kirgisen sagen, dafs letzterer die Jurten umherwälzen kann, was die beiden anderen dagegen nicht vermögen. Da aber bei Kornei-tarsti Westwind vorherrscht, scheint derselbe weiter östlich über den Südwind hin zu strömen.

Bei Murgab, d. h. an der russischen Festung, westlich der Mündung des Ak-bajtal-Baches gelegen, fiel dieses Jahr der erste bleibende Schnee am 12. December; die Schneemengen waren aber den ganzen Winter verschwindend klein. Anfang März verschwand der letzte Schnee rings um die Festung, bekleidete aber noch Anfang April in langen schmalen Streifen die nördlichen Abhänge der südlich vom Murgab gelegenen Gebirge. Bei Kisil-dschijick und an dem Weg dorthin[1])

[1]) Im Winter führt die Postdschigiten-Strafse von Margelan nach Parmirsky Post über Kisil-Dschijick, im Sommer über Ak-bajtal.

war schon Anfang März fast aller Schnee verschwunden. Westlich vom Ak-bajtal und den Mus-kol-Gebirgen, d. h. im Flufsgebiet von Kuh-därä und Kok-uj-bel und der umgebenden Gegend, liegt den ganzen Winter hindurch überall Schnee, am kleinen zeitweiligen russischen Fort Kuhdärä, beim Zusammenflufs der oben erwähnten Flüsse, sogar noch Ende März sehr beträchtlich. Östlich von derselben Grenze ist die Schneemenge sehr klein.

Am 8. April war in der Gegend von Schor-kul und Rang-kul keine Spur von Schnee zu finden, und der ganze Winter war äufserst schneearm gewesen; die Temperatur aber ebenso niedrig wie bei Pamirsky Post. Noch jetzt war der Rang-kul mit 92 bis 102 cm dickem Eis bekleidet.

Auf beiden Seiten des hohen Tschuggataj-Passes, in der Sarik-kol-Kette, lag jetzt sehr wenig Schnee, und gar keiner im gleichnamigen Thal bis nach Bulung-kul. Am Aul Tschuggataj, wenig östlich des Passes, fiel der erste Schnee Mitte December und verschwand Mitte März. Die Schneemenge dieses Winters war ziemlich grofs gewesen; im Pafs liegt oft Schnee über den Sommer. Burane sind gewöhnlich. Der kleine Bach dieses Thales führt im Sommer nicht wenig Wasser.

Die ganze Gegend um Bulung-kul, nach dem Kleinen Kara-kul einerseits und dem Ges-Thal andererseits, sowie der Weg durch dasselbe und bis nach Kaschgar, waren vollständig schneefrei. Nur bei der chinesischen Festung am Su-baschi, südlich vom Kleinen Kara-kul, wehte am 23. April ein heftiger Buran, der alles weifs bekleidete; der Schnee, der nur 5 bis 6 cm Tiefe hatte, schmolz aber im Lauf des Tages weg. Am Bulung-kul sind die Schneeniederschläge sehr unbedeutend, Staubniederschläge und Sandburane allgemein. Der fast immer wehende Südwind treibt grofse Massen von Sand gegen die Abhänge der NW und NO vom See gelegenen Gebirge, deren untere Teile bis ziemlich hoch hinauf unter gewaltigen Sandhügeln und Dünen versteckt sind. Im Osten des Sarik-kol-Thales erstreckt sich die gigantische Mus-tag-Kette, deren Kamm das ganze Jahr in ewigem Schnee und Eis glänzt, und deren Abhänge mit einigen grofsen Gletschern und einer Menge kleiner Hängegletscher geschmückt sind.

Ergebnisse. — Wir finden also, dafs der nördliche und östliche Pamir in drei durch die Bodenplastik scharf von einander getrennte Schneezonen zerfällt: im Norden das Alai-Gebiet mit äufserst reichlichem Niederschlag, im Osten das Sarik-kol-Gebiet mit bedeutend weniger, und zwischen beiden die abflufslosen und Übergangsgebiete mit verschwindend wenig Schnee. Im allgemeinen darf man voraussetzen, dafs die feuchten Winde, die gegen das Parmir-Plateau wehen, ihren Schnee-

vorrat vorzugsweise an den Randgebirgen absetzen und trocken zu den Hochflächen gelangen. Der wenige Schnee, der hier fällt, bleibt fast nur an geschützten, windschattigen Stellen liegen, und wir finden ihn deshalb besonders an den Pässen und in ihrer Umgebung; sonst ist das Plateaugebiet fast das ganze Jahr hindurch schneefrei, und wo auf ebenem Boden der Schnee von Zeit zu Zeit liegen bleibt, wird durch den Wind für sein baldiges Wegfegen gesorgt. Eine Folge dieser Verhältnisse für die Centralgebiete ist die grofse Trockenheit der Luft und die geringe Bewässerung, indem nur hie und da in den Schluchten während des Frühlings und des Sommers kleine wasserarme Bäche fliefsen. Auch in meteorologischer Beziehung bilden also die Grenzen der abflufslosen und Übergangsgebiete Scheidewände.

Im unteren Alai-Thal fanden wir den Schnee vier Monate liegen, im oberen sogar sieben, am Bulung-kul nur drei, und dort sehr wenig. Auf den Hochflächen schneit es das ganze Jahr, aber immer selten und wenig, und im Sommer wird der gefallene Schnee sogleich durch die kräftige Insolation geschmolzen.

Eine natürliche Folge der Schneeniederschläge ist auch die geographische Verbreitung der aus ihnen stammenden Flüsse und Gletscher; denn während beide auf den abflufslosen und die letzten auch auf den Übergangsgebieten äufserst spärlich sind, haben sie in den peripherischen Gebieten eine grofse Entwickelung erreicht. So grofse Unterschiede in physisch-geographischer Beziehung auf einem so kleinen Erdraum wie die Pamir-Gebiete sind auf der Erde selten.

5. Andere meteorologische Beobachtungen.

Obgleich die meteorologischen Beobachtungen, die ich auf der Reise ausgeführt habe, von verschiedenen Orten stammen und deshalb wenig absoluten Wert haben, dürften sie doch in Anbetracht unserer Unkenntnis der klimatischen Verhältnisse der Pamir-Gegenden von Interesse sein. Aus der beigegebenen Tabelle (S. 339 ff.) geht hervor, dafs infolge der intensiven Sonnenbestrahlung am Tag und der ebenso kräftigen Ausstrahlung in der Nacht, die Amplituden während der 24 stündigen Tagesperiode sehr beträchtlich sind. Die Insolation ist sehr grofs (Maximum am 17. April bei Su-baschi, 1 Uhr p. m., mit 58,4°, bei +4,3° Lufttemperatur). Selbst wenn eine Lufttemperatur von —15 bis —20° herrscht, wird das Gesicht förmlich gebrannt und die Haut, auch Dank der Trockenheit der Luft, sehr empfindlich.

Von grofser Wichtigkeit für die Kenntnis der klimatischen Verhältnisse des Pamir sind die meteorologischen Beobachtungen, die seit ein paar Jahren täglich (7, 1 Uhr morgens und 9 Uhr abends) an der russischen Festung am Murgab ausgeführt werden.

Kapitän V. Bánkovsky hat mir gütigst folgende Angaben für December 1893 bis März 1894 gemacht. Leider sind die Angaben alten Stils.

December: Um 7 Uhr vormittags zeigte das Thermometer im Mittel für den ganzen Monat — 19,9° C, um 1 Uhr — 9° und um 9 Uhr — 18,3°. Für 1 Uhr war das Minimum — 40° (25 Dec.), das Maximum + 2,2° (11. Dec.). Während des Tags war es im allgemeinen ziemlich warm in der Sonne, und 21 Tage führten Tauwetter mit. Die mittlere Temperatur in der Sonne um 1 Uhr war + 1,7°. Die Amplituden waren sehr grofs, am gröfsten am 14. December mit 42°, d. h. um 7 Uhr — 28°, um 1 Uhr (in der Sonne) + 14°. Die Bewölkung war bedeutend; an 10 Tagen war der Himmel ganz bewölkt, an 4 Tagen vollkommen klar; an 2 Tagen wehten Burane, und an 10 Tagen fand Niederschlag statt, jedoch nur 6 mm im ganzen. Die Maximaltiefe der Schneedecke betrug nur 5 cm. Der westliche Himmel war fast immer mit Schneewolken bedeckt, der östliche klar. Die vorherrschenden Winde waren: um 7 Uhr NNW und ONO, um 1 Uhr NNW und um 9 Uhr ONO; mittlere Geschwindigkeit 2 m in der Sekunde.

Der Januar führte die niedrigsten Kältegrade mit: im Mittel um 7 Uhr — 29,3°, um 1 Uhr — 14,8°, um 9 Uhr — 23,3°. Das Minimum für 1 Uhr war — 24,8° (13. Jan.), das Maximum + 3,7°. Das Minimum-Thermometer zeigte fünfmal unter — 40° (12., 13., 18., 19. und 22. Januar), zwei Mal unter — 45° (12. und 19. Januar). Die Amplituden waren noch gröfser als im December, so am 11. Januar um 7 Uhr — 37,8°, um 1 Uhr + 12° (in der Sonne), oder im Lauf von fünf Stunden fast 50°. Der Schnee taute jedoch ein wenig weg; die mittlere Mächtigkeit der Schneedecke betrug 3 cm. Fünf Tage hatten Niederschlag, aber im ganzen nur 2,9 mm. Vorherrschende Winde waren um 7 und 1 Uhr WSW, um 9 Uhr WSW und SSO. Mittlere Geschwindigkeit 2 m.

Februar: Mittlere Temperatur für 7 Uhr — 22,4°, für 1 Uhr — 4,8°, für 9 Uhr — 14,7°. Minimum für 1 Uhr — 10,8° (10. Februar), Maximum + 3,2° (20. Februar), und in der Sonne + 11,7° im Mittel. Fünf Mal sank die Kälte unter — 30°, absolutes Minimum — 35,5° (10. Februar). Gröfste Amplitude 47,3° (9. Februar), mit — 31,3° um 7 Uhr und + 16° um 1 Uhr. Sieben Tage war der Himmel ganz bewölkt, 8 Tage ganz klar, an 2 Tagen wehten Burane, an 3 Tagen fiel Schnee; Summe des Niederschlags 0,9 mm. Vorherrschende Winde: um 7 und 9 Uhr NO und ONO, um 1 Uhr SSW, ONO und NNW. Mittlere Geschwindigkeit 2,2 m.

März: Mittlere Temperatur des ganzen Monats um 7 Uhr — 7,7°,

um 1 Uhr + 5,2°, um 9 Uhr — 2,1°. Minimum um 1 Uhr + 0,2° (5. März) und Maximum + 12,2° (20. März). Absolutes Minimum — 20° (2. März). Den ganzen Monat hindurch sank die Kälte der Nacht unter 0°. Nur 3 Tage (von 7 Uhr morgens bis 9 Uhr abends) waren ganz ohne Kältegrade, nämlich der 22., 29. und 31. März. Der Himmel war 13 Tage klar, 6 Tage bewölkt; an 12 Tagen wehten Burane, und 3 hatten Schneeniederschlag mit im ganzen um 0,6 mm Die vorherrschenden Winde waren: um 7 Uhr NW oder ruhig, um 1 Uhr SW und WSW, um 9 Uhr SW. Die Burane kommen gewöhnlich aus SW, fangen um 10 oder 11 Uhr an und nehmen gegen Abend allmählich ab. Die mittlere Geschwindigkeit des Windes für den Monat war 5,7 m in der Sekunde. Relative Feuchtigkeit 48,3%. Die Murgab-Kirgisen behaupteten, dafs dieser Winter strenger war als der von 1892—1893.

6. Der Einflufs der Schneeniederschläge auf die Wassermengen des Kisil-su und des Murgab.

Der Kisil-su ist vielleicht der gröfste Nebenflufs des Amu-darya, jedenfalls viel gröfser als der für den Quellflufs gehaltene Ak-su-Murgab. Während die anderen Flüsse im Winter ihre Wassermenge in höchst bedeutender Weise beschränken, führt der Kisil-su auch während der kalten Jahreszeit nicht unbeträchtliche Wassermassen, und betrachtet man seinen jährlichen Tribut an den Amu-darya, so bekommt man den entschiedenen Eindruck, dafs derselbe gröfser sein mufs als derjenige der übrigen Quellflüsse.

Bei Daraut-Kurgan habe ich am 28. Februar eine Messung des Kisil-su vorgenommen. Die Entfernung von der kleinen, von Khodier-Khan als Schutz des Einganges zum Tengis-baj aufgeführten Lehmfestung bis zum Flufs ist ungefähr 1 Werst. Zuerst passiert man hier den Kara-su, einen kleinen Nebenflufs, der eine lange Strecke parallel mit dem Kisil-su fliefst, ehe er sich mit ihm vereinigt. Er wird hauptsächlich von Quellwasser gespeist und hatte jetzt eine Wassermenge von 5 cbm in der Sekunde. Das in mächtigen Konglomeraten eingeschnittene Bett des Kisil-su ist sehr breit, wenigstens 400 m, und wird während des Sommers ganz und gar mit Wasser gefüllt. Jetzt hatte der Flufs eine Breite von 70 m, wovon jedoch 30 m in der Mitte von einer Sand- und Geröllbank mit nur einigen Centimetern Wasser eingenommen wurden, auf deren beiden Seiten das Wasser in zwei ausgeprägten Rinnen dahin flofs. In der rechten Rinne fand ich eine Maximaltiefe von 40 cm und eine Maximalgeschwindigkeit von 182 cm, im Mittel aus mehreren Beobachtungen bzw. 35 und 154. Die Maximaltiefe der linken Rinne betrug 55 cm und die Maximalgeschwindigkeit 2 m, im

Mittel bzw. 45 und 154, — also bzw. 8 und 14 cbm Wasser in der Sekunde. Mit dem Kara-su vereinigt führte also der Kisil-su an diesem Tage nicht weniger als 27 cbm Wasser in der Sekunde.

Obgleich die Kälte im Alai-Thal nicht unbedeutend war, hatte doch das Wasser des Kisil-su eine Temperatur von + 3,9° und der Kara-su sogar von + 6,7°. Dieser große Unterschied zeigt, dafs besonders der letztere von warmen Quellen gespeist wird, welche nach den Kirgisen in der That nicht weit von Daraut-Kurgan, am Fufs der Alai-Kette, gelegen sein sollen. Auch der Hauptflufs empfängt viel Quellenwasser und gefriert deshalb von Bordoba aus auch während kalter Winter nie. Oberhalb Bordoba sind keine solche Quellen gelegen, und dort gefriert deshalb der Flufs sogar während des Frühlings und während der Sommernächte; die dünne Eisdecke schmilzt jedoch am Tage. Im Hochsommer ist der Flufs äufserst wasserreich und während anderthalb Monaten bei Daraut-Kurgan gar nicht passierbar; die Verbindung zwischen den Aulen des rechten und linken Ufers ist deshalb jedes Jahr für eine Zeit unterbrochen. Nachts ist die Wassermenge viel gröfser als am Tage; das Schmelzwasser des Schnees von den Gebirgsseiten erreicht erst nachts den Hauptflufs; doch schon um 8 Uhr nachmittags fängt er an zu steigen, um 6 Uhr morgens sinkt er wieder und erreicht gegen 8 Uhr morgens seinen niedrigsten Stand, um dann während des Tages nicht weiter zu sinken. Bei meinem Besuch war das Wasser kristallklar; im Sommer wird es aber von Sand und Lehm im Oberlauf ziegelrot gefärbt; deshalb der Name „Roter Flufs".

Um den Kisil-su mit dem Murgab zu vergleichen, will ich einige Angaben über den letztgenannten machen. Bei der russischen Festung, und zwar wenig unterhalb der Mündung des kleinen Ak-bajtal-Baches, habe ich am 29. März den Flufs an zwei Stellen, die 1,5 Werst von einander entfernt lagen, gemessen. An der oberen Stelle war die Breite 18 m, die Maximaltiefe 40 cm und die Maximalgeschwindigkeit 134 cm, im Mittel bzw. 33 und 111, und die gefundene Wassermenge 6,6 cbm. An der unteren Stelle: Breite 17,24 m, Maximaltiefe 78 cm, Maximalgeschwindigkeit 85 cm, im Mittel bzw. 58 und 71,5 und die Wassermenge 7,15 cbm in der Sekunde. Der Unterschied der beiden Beobachtungen ist leicht zu erklären: zwischen den beiden gemessenen Punkten und zwischen dem Murgab und der Festung ist ein ausgedehnter Morast gelegen, welcher im Sommer unter Wasser steht, im Winter aber, wie jetzt, gefroren ist. In diesem Monat treten eine grofse Menge kleiner Süfswasserquellen zu Tage, deren Wasser in den Murgab zwischen beiden Punkten ausmündet.

Obgleich die Beobachtungen am Murgab einen ganzen Monat später ausgeführt wurden, geht doch aus denselben hervor, dafs der Kisil-su

ungefähr viermal so grofs ist wie der Murgab. Auch dieser schwillt im Sommer an und ist an mehreren Stellen unpassierbar. Am Ufer des Murgab haben wir bei Pamirsky Post eine graduierte Teilungsstange im Wasser eingeschlagen, an welcher Kapitän Bankowsky periodische Ablesungen machen wird; im Herbst werde ich in der Lage sein, die Ergebnisse mitzuteilen.

Im Oktober und November sinkt der Murgab zu seinem Minimum herab, und Mitte December fängt er an teilweise zu gefrieren. Unterhalb der Festung ist der Flufs während des ganzen Winters aber gar nicht zugefroren. Das wenige Eis an den Ufern, welches unterhalb der Festung gebildet war, fand ich schon am 5. Februar geschmolzen, obgleich der Flufs bei meiner Anwesenheit jede Nacht nur noch mit einer dünnen Eisschicht bekleidet wurde, welche aber vormittags verschwand. Oberhalb der Festung lagen gleichzeitig stellenweise an den Ufern schmale Eisbänder, besonders an dem südlichen, durch Gebirge gegen die Mittagsonne geschützten Ufer. Noch im März lagen hier solche Eisbänder, und frühmorgens schwammen kleine Eisschollen auf der Wasseroberfläche. Am 12. April (n. St.) hatte das Wasser nach Bankowsky's Beobachtung folgende Teperaturen: um 7 Uhr morgens — 0,3°, um 1 Uhr + 5,2°, um 9 Uhr + 3°. Anfang April fing das Wasser an zu steigen, und zwar in 11 Tagen um 6 cm.

Der Ak-bajtal-Bach fing am 21. Februar an Wasser zu führen, um bald sein Maximum zu erreichen; im Winter führt er keinen Tropfen. An einigen Stellen ist der Bach unterbrochen und scheint hier unter der Erdoberfläche zu fliefsen, um wieder weiter unten zu Tage zu treten. Wahrscheinlich verschwindet das Wasser nur oberflächlich unter den Verwitterungsprodukten, die stellenweise sehr reich angehäuft liegen.

Die obenerwähnten Daten über die Wassermenge des Kisil-su geben zu folgenden, gewifs unsicheren, aber jedenfalls einleuchtenden Berechnungen Veranlassung. Der Flufs führte Ende Februar 27 cbm Wasser in der Sekunde. In der ersten Hälfte des Winters ist die Wassermenge gewifs viel kleiner, im Sommer aber ungleich gröfser; da aber die Hochwasserperiode viel kürzer ist als die Periode des niedrigen Wasserstandes, wollen wir im Mittel für das ganze Jahr 25 cbm Wasser in der Sekunde annehmen. Das giebt 1500 cbm in der Minute, 90 000 in der Stunde, 2 160 000 für den Tag und 778 400 000 für das Jahr. Aus den Daten über die Schneemenge des Alai-Thales, die ich auf meiner Reise eingesammelt habe, darf ich annehmen, dafs wenigstens ein halber cbm Schnee für ein qm Areal des ganzen Alai-Thales in Form von Wasser dem Flufs zu Gute kommt. Mit Sicherheit, wie ich unten auseinandersetzen können werde, darf man

annehmen, dafs in der That für das ganze Jahr im Mittel wenigstens ein cbm Schnee auf jeden qm des Alai-Gebietes fällt, wozu noch die Regen der wärmeren Jahreszeit kommen. Wegen der grofsen Trockenheit der Luft geht aber eine grofse Menge durch Verdunstung verloren, ein anderer Teil versiegt im Boden, sagen wir also wie oben, dafs nur ein halber cbm Schnee den Flufs erreicht. Geben wir jetzt dem Alai-Thal, zwischen den Alai- und Transalai-Ketten, eine Länge von höchstens 130 km und eine mittlere Breite von wenigstens 40 km, wobei die unteren Abhänge mitgerechnet werden, so bekommen wir ein Areal von 5200 km oder rund 5000 qkm oder 5000 Millionen qm. Dieses Areal liefert also 2500 Millionen cbm Schnee oder einen Schneewürfel von 1350 m Seitenlänge. Durch Versuche habe ich gefunden, dafs, wenn der frisch gefallene Alai-Schnee geschmolzen wird, genau ¼ des Volumens vom Schmelzwasser eingenommen wird. Für das Jahr bekommen wir also 625 000 000 cbm Schmelzwasser, das den Flufs speist. Der Unterschied der beiden Resultate kann den Regenniederschlägen des Sommers zugeschrieben werden, die in die Rechnung nicht einbegriffen werden konnten. Das Quellenwasser, welches unter anderem auch vom Kara-su dem Flufs zugeführt wird, stammt natürlich auch ursprünglich von den Niederschlägen in den Gebirgen und tritt an deren Fufs wieder zu Tage.

Wie fehlerhaft immerhin diese Berechnungen sein mögen, so geht doch aus denselben wenigstens hervor, wie grofsartig die Wassermassen sind, welche die Schneeniederschläge im Alai-Thal jährlich durch den Kisil-su dem Amu-darya zuführen. Sie zeigen auch die Ursache des grofsen Unterschiedes der Wassermengen des Kisil-su und des Murgab; denn während der erste ein Gebiet durchfliefst, welches ungemein reich an Schneeniederschlägen ist und auch durch Regen in den Gebirgen befeuchtet wird, strömt der letzgenannte Flufs durch trockene Plateau-Gegenden, die an Niederschlägen beider Art äufserst arm sind.

In der Nähe des Robat (Seni) von Bordoba, bei dem Eingang zum Kisil-art-Thal, liefs ich am 8. März meine Kirgisen ein Profil durch die Schneedecke und den Boden ausgraben. Das Profil durch den Schnee zeigte sehr deutlich fünf verschiedene Schichten von verschiedener Festigkeit, Härte und Farbe, und die Grenzen zwischen ihnen waren so scharf markiert, als ob die Schichten lose aufeinander dahingelegt wären; hier konnte ich ohne Widerstand den Bleistift hineinschieben, was in den Schneeschichten selbst nicht der Fall war. Die Kirgisen sagten mit Recht, dafs das Profil fünf verschiedene Schneeniederschlags-Perioden des Winters darstellte.

Auf dem Boden befand sich zu unterst ein Lager von 1 cm Dicke von glashartem Eis, wahrscheinlich durch Schmelzwasser aus den un-

teren Schneeschichten gebildet. Dann folgten von unten nach oben: 21 cm unreiner, harter, spröder Schnee, 5 cm mit fast denselben Eigenschaften, 7 cm sehr hart und nicht ganz rein, 15 cm ziemlich hart und fast rein, und endlich 43 cm vollständig reiner, kürzlich gefallener Schnee, der in der Konsistenz viel loser als die unteren Schichten, aber doch ziemlich kompakt war. Der Schnee hatte also hier eine Mächtigkeit von 91 cm. Da die unteren Schichten durch das Gewicht der oberen allmählich zusammengebacken werden, und da, wie auch die Kirgisen meinten, die unteren Lagen ursprünglich ungefähr dieselbe Mächtigkeit gehabt hatten wie die obersten, so darf man annehmen, dafs hier während des Winters gegen 2 m Schnee gefallen sind. Die oben erwähnte Berechnung für das ganze Alai-Thal ist deshalb gewifs nicht übertrieben, sondern bringt vielmehr die Minimalwerte.

Als die Beobachtungen bei Bordaba ausgeführt wurden, zeigte das Thermometer im Schatten — 13,6, in der Sonne — 11,5 (3 Uhr nachm.). Um 11 Uhr zeigte das Insolationsthermometer 46,6, und während des Tages schmolz der Schnee auf der Oberfläche. Durch die kräftige Insolation wird eine grofse Menge Schnee auch während des Winters in Wasser verwandelt, ein Umstand, der die grofse Wassermenge des Kisil-su, auch in dieser Jahreszeit, erklärt.

Dicht unter der Schneeoberfläche zeigte das Thermometer — 12°, 3 cm tief aber — 22,5, woraus hervorgeht, dafs die Temperaturwechsel innerhalb 24 Stunden sich schon auf so unbedeutender Tiefe kaum fühlbar machen (die Minimaltemperatur der vorhergehenden Nacht war — 28,2°). Dann steigt aber die Temperatur allmählich bis zum Boden, ist in 43 cm Tiefe schon — 11°, in 58 cm — 8°, in 65 cm — 7,8°, in 70 cm — 5,7°, und in 91 cm oder am Boden selbst — 4,4°.

7. Gefrorener Boden.

An derselben Stelle wurde ein 61 cm tiefer Graben im Boden ausgehauen. Der Boden bestand aus lehmiger Erde ohne Beimengung von Sand oder Steinen, war hart wie Eis, wurde aber in 20 cm Tiefe ein wenig mürbe, so dafs die Erdstückchen zwischen den Fingern pulverisiert werden konnten. In 27 cm zeigte das Thermometer — 1,9°, in 41 cm — 1,5°, in 57 cm — 1° und in 61 cm — 0,9°. Betrachtet man die drei letzten Zahlen so findet man, dafs die Temperatur mit je 4 cm Tiefe um 0,1° steigt. Man kann also voraussetzen, dafs der Boden bis zu einer Tiefe von wenigstens 1 m gefroren ist. Die Kirgisen versicherten, dafs der Boden im Sommer nicht gefroren bleibt. Dies mufs aber noch durch genaue Beobachtung bewiesen werden; denn einerseits ist freilich die Insolation in diesen Gegenden unerhört kräftig, andererseits aber die Temperatur der Nacht auch im Sommer

niedrig, fast immer unter 0°. Eine ähnliche Beobachtung, die ich Anfang April an der russischen Festung bei Murgab ausführte, gab für dieselbe Tiefe (61 cm) — 0,15°; hier war ein 7 cm tiefes Oberflächenlager schon jetzt aufgetaut.

8. Exkursion von dem Bulung-kul nach dem Kleinen Kara-kul, dem Mus-tag-ata und dem Przewalsky-Gletscher.

Ich habe eben das Abhängigkeitsverhältnis der Wassermenge des Kisil-su und des Murgab von den Niederschlägen auf den Hochflächen und Gebirgsländern des Pamir besprochen. Eine andere Naturerscheinung verdankt auch dem Schneeniederschlag ihre Existenz, nämlich die Gletscher.

Aus eigener Erfahrung kenne ich nur einen Gletscher, nämlich den Grofsen Przewalsky-Gletscher (so von Bogdanovitsch genannt, der im Jahr 1889 diese Gegend besuchte), auf dem westlichen Abhang des Mus-tag-ata gelegen. Obgleich meine Untersuchungen durch eine heftige Iritis unterbrochen wurden, welche mich zu schleuniger Rückreise nach Kaschgar zwang, will ich doch einige vorläufige Bemerkungen über meine Beobachtungen niederlegen, in der Hoffnung, dieselben nach einem neuen Besuch ergänzen zu können.

Ich hatte die bestimmte Absicht, den Versuch zu machen, den Mus-tag-ata bis zum Gipfel zu besteigen (7630 m), und obgleich die Kirgisen mit ihren sehr pikanten Legenden und Erzählungen immer behaupteten, dies sei eine vollkommene Unmöglichkeit, schlofs ich doch, seitdem ich den Berg aus weiter Entfernung (von Murgab etwa 110 Werst) mit scharfem Fernrohr und aus der unmittelbaren Nähe beobachtet hatte, dafs die Terrainverhältnisse keine unübersteigbaren Hindernisse in den Weg legen würden. Die ersten Untersuchungen und Erkundungen begannen auch unter guten Auspizien, und die Besteigung wäre vielleicht gelungen, wenn ich nicht durch die obenerwähnte Augenkrankheit gezwungen worden wäre, alle Arbeiten abzubrechen.

Mit ausgewählten Leuten und Pferden meiner Karawane machte ich am 14. und 15. April die 36 Werst lange Reise vom See Bulung-kul nach der chinesischen Festung bei Su-baschi, südlich vom Kleinen Kara-kul. Der Bulung-kul, der in zwei getrennte Becken zerfällt, war jetzt eisfrei, der Bassik-kul aber noch mit porösem Eis bedeckt, nur an den Ufern war offenes Wasser zu sehen, und zwar vollkommen rein und süfs. Der Kleine Kara-kul, ein wunderschöner Gebirgssee, dessen krystallklares Wasser in marineblauen und hellgrünen Nuancen spielte, war nur am südlichen Ufer mit dünnem Eis bekleidet. Die Höhe des Bulung-kul beträgt nach der russischen Karte 3292 m, die

des Kleinen Kara-kul 3750 m; der Höhenunterschied ist also 458 m. Der Thalboden steigt zwischen den beiden Seen mit 12 m auf 1 km an. Die hiesigen Teit-Kirgisen nennen den See einfach Kara-kul; von den Kirgisen des russischen Pamir wird er Kitschik-kara-kul (Kleiner Kara-kul) genannt. Der Grofse Kara-kul wird im östlichen Pamir Arka-kara-kul genannt (*arka* bedeutet Rückgrat); einige meinten, der Name sei deshalb gegeben weil er auf dem Rücken des Pamir gelegen sei; andere, weil er auf der anderen Seite des Rückgrats Sarik-kol liege; wieder andere, weil er sich auf der „hinteren Seite" befinde.

Der sanft und allmählich steigende Thalboden war bis hierher mit Verwitterungsprodukten und Alluvium bedeckt; am westlichen Ufer des Kleinen Kara-kul tritt aber der nackte Fels (hellgrüne Schiefer, 50—59° NO Fallwinkel) zu Tage, und an dessen Fufs brechen mehrere klare Quellen hervor. Südlich vom See breitet sich eine ziemlich weite Steppe aus, die allmählich in das Thal des Kara-kul-darya übergeht, welches sich in südwestlicher Richtung bis zum Pafs Ulug-rabat erstreckt.

Am 17. April brach ich von Su-baschi mit einer auserlesenen Karawane, aus einem Tartaren, einem Sarten, sieben Kirgisen und elf Yak-Ochsen bestehend, in südöstlicher und südlicher Richtung auf. Unser Weg, östlich von dem genannten Thal, führte über zwei ziemlich markierte Kämme des unteren Mus-tag-ata (Tafel 12). Zwischen ihnen liegt eine wenig tiefe Thalrinne, welche von Quellenwasser und Schmelzwasser eines kleinen Hängegletschers durchflossen wird. Rechts sehen wir die Thalsenkung Jam-bulak, welche bis in die Nähe des Przewalsky-Gletschers hinaufführt und dort Jam-bulak-baschi genannt wird. Hier wurde ein Depot mit Jurte aufgeschlagen, in einer absoluten Höhe von 4570 m[1]).

Überall sind die Abhänge mit Detritusmassen bedeckt, und nirgends war nackter Fels zu beobachten. Die Verwitterungsprodukte bestehen aus Sand, Kies und Blöcken von allen Gröfsen bis zu sehr bedeutenden. Nichts als Gneifs war zu entdecken, und zwar von allen Farben, Strukturen und Korngröfsen. Einige Abänderungen waren sehr grobkörnig, andere feinkörnig, einige von flaseriger Textur, andere wieder zeigten vorzüglich die Eigenschaften des Augengneifs; weifse und rote Färbungen waren vorherrschend.

Vom Lagerplatz hatten wir eine weite und schöne Aussicht: im Norden und Nordnordosten sehen wir die gigantische, sich gegen

[1]) Diese Zahl ist nur vorläufig aus den von Herrn Hedin übersandten Beobachtungselementen (Aneroid und Kochthermometer) von Herrn Otto Baschin freundlichst berechnet worden.

NNW und NW umbiegende Kette, deren Kulminationspunkt der Mus-tag-ata ist; im Nordwesten, Westen und Südwesten die östlichen Abhänge des Sarik-kol, während uns ein blendend weifser Schneerand die Lage des Hauptkammes bezeichnet. Zwischen den beiden gewaltigen Ketten erstreckt sich das Sarik-kol-Thal vom Ulug-rabat nordöstlich nach dem Kleinen Kara-kul und dann nordnordwestlich nach dem Bulung-kul, auf dessen anderer Seite die nördliche Fortsetzung der Mus-tag-Kette auftaucht. Tief unter uns erblicken wir den Kleinen Kara-kul und den Bassik-kul wie auf einer Karte ausgebreitet, und weit im Nordnordwesten erscheinen der Bulung-kul und das tief eingeschnittene Ges-Thal zwischen dem Ak-tau und dem Tschacker-agil. Im Osten und Süden wird die Aussicht durch die Abhänge des Mus-tag-ata verschlossen; gerade nach Süden steigt die Jam-bulak-baschi-Schlucht bis in die unmittelbare Nähe des Przewalsky-Gletschers empor, dessen nördlicher, rechter Rand hervorglänzt.

Bogdanovitsch, der eine eingehende und klare Beschreibung des geologischen Verhältnisses des Mus-tag-ata zum Kwen-lun einerseits und zum Pamir und Tien-schan andererseits geliefert hat[1]), unterscheidet den eigentlichen Mus-tag-ata, südlich des Kleinen Kara-kul, und den nördlichen Pik Mus-tag-ata, nordöstlich von dem See. Zwischen beiden führt der Kara-tasch-davan von Ost-Turkestan zum Thal des Kara-kul. Die Kirgisen kennen aber nur einen Mus-tag-ata, nämlich den südlichen höchsten Gipfel; der nördliche wurde mir Ak-tau genannt. Die ganze Kette wird von den Kirgisen Mus-tag genannt, d. h. „die Eisberge", unter welchen der Mus-tag-ata der „Vater der Eisberge" ist. Der Name ist sehr bezeichnend; denn auf dieser ganzen Kette sind Firnfelder und Gletscherbildungen verbreitet, und dieselben erreichen ihre höchste Entwickelung auf dem Mus-tag-ata. Der Namen „Tagarma" für diesen Berg wird an Ort und Stelle nie gebraucht. Der Teil des Sarik-kol-Thales, der zwischen dem Dorf Tagarma und der Festung Tasch-kurgan gelegen ist, wird dagegen Tagarma-Thal genannt.

Das Gneifsmassiv des Mus-tag-ata wird, wie auch aus dem Profil Bogdanovitsch's sehr deutlich hervorgeht, von zwei grofsartigen Verwerfungen durchsetzt, wodurch der Berg in drei Teile zerfällt. Das schematisch gezeichnete Profil von Bogdanovitsch zeigt drei sehr spitze Gipfel, welche durch die Gletscherketten, die oben die Dislokationsschluchten einnehmen, getrennt sind, und von denen der dem Tagarma-Thal am nächsten gelegene der niedrigste, der dem Ike-bel-su am nächsten gelegene der höchste ist.

[1]) *Trudi* etc. Siehe hierüber auch Wegener: „Das Kwen-lun-Gebirge".

In der That hat das Mus-tag-ata-Massiv die Form einer flachen Kuppel, die durch die Dislokationsschluchten in drei Teile zerfällt, von denen der mittlere Gipfel, wie man von Murgab sehr schön und deutlich wahrnehmen kann, der höchste ist, eine Ansicht, die auch von den Kirgisen gehegt wurde. Aus eigener Erfahrung kenne ich nur die nördliche Verwerfung, in deren Schlucht der Przewalsky-Gletscher hinunterströmt. Doch bin ich der Ansicht, dafs dieselbe nicht eine einfache Verwerfung, sondern vielmehr eine Grabenversenkung ist. Auf der Oberfläche des eingesunkenen Teils des Gebirgsmassivs strömt jetzt der Gletscher, der oberhalb seines Austritts aus dem von Felsen eingeschlossenen Bett eine Breite von ungefähr 500 bis 600 m hat. Bogdanovitsch giebt dem Przewalsky-Gletscher eine SO—NW-Richtung; dieselbe ist aber, wenigstens in der unteren Hälfte, fast genau O—W.

Am 18. verliefs ich mit meinen Begleitern und drei Yaks (da die Kirgisen jetzt zu Fufs gingen) früh morgens das Depot und stieg in südöstlicher und dann östlicher Richtung empor; wir legten in gerader Linie 4,5 km zurück, in der That aber wenigstens doppelt so viel; die Yaks gingen mit bewunderungswürdiger Sicherheit auf den äufserst steilen Abhängen (23 bis 27°), die überall mit Detritus bedeckt waren. Die Schneemenge war noch sehr unbedeutend, und nach vier Stunden gelangten wir ohne besondere Schwierigkeit zu einer Höhe von 5500 m.[1]) Das Wasser kochte hier bei 82,54°, fast genau derselben Temperatur, die ich im Jahr 1890 auf dem Gipfel des Demavend (ungefähr 5500 m) gefunden hatte (82,5°). Hier wurden wir zwei Stunden durch einen heftigen südlichen Schnee-Buran aufgehalten, der jeden Fortschritt unmöglich machte; als er nachmittags schwächer wurde, stiegen wir noch ungefähr 100 m höher, fanden aber, dafs das Vorrücken wegen des neugefallenen Schnees sehr schwierig und mühsam war, und kehrten deshalb zum Depot zurück.

Wir waren auf dem Kamm gewandert, welcher die Grabenversenkung im Norden begleitet. An dem höchsten Punkt, den wir erreichten, fand ich endlich scharf am Rand gegen das Gletscherbett festen Fels, und zwar harten, ausgezeichnet schiefrigen, stellenweise fast silberglänzenden Glimmerschiefer mit Fallrichtung nach 15° N, und ein wenig tiefer hellgrünen, an der Oberfläche stark verwitterten, ebenso geprefsten Schiefer mit wilden Falten und im allgemeinen 3 bis 5° nördlicher Fallrichtung. Die Detritusprodukte der Abhänge bestanden hier vorzugsweise aus Glimmerschiefer und verschiedenen grünen Schiefern, weniger zahlreich war Gneifs; nur einmal fand ich ein

[1]) Siehe Anmerkung auf S. 323.

Stückchen schwarzen Porphyrs mit weifsen Krystallen. Gneifs oder Granit war hier nirgends fest anstehend zu finden.

Der höchste Punkt, den wir erreichten, befand sich fast gerade südlich des Kleinen Kara-kul und südöstlich von Su-baschi. Wenn man von hier aus den mittleren, gerade südlich gelegenen Kamm betrachtet, so findet man, dafs er sich nach oben immer flacher wölbt, so dafs die Fallwinkel von unten nach oben immer kleiner werden: 27°, 23°, 21°, so weit ich durch die Schneewolken beobachten konnte. Dieses mittlere, höchste Gewölbe ist mit einer 10 bis 20 m mächtigen Eisdecke bekleidet, die dasselbe wie die Vergoldung einer Moscheenkuppel bedeckt. Sie ist selbst von mächtigen Firnschneemassen überlagert und wird nach unten allmählich immer dünner. Nur hier an der Dislokationschlucht sind diese Verhältnisse sehr deutlich im Profil, von dem gegenüberliegenden nördlichen Kamm aus, zu beobachten. Auf diesem lagen noch unbedeutende unzusammenhängende Schneemassen; erst höher hinauf konnten wir ununterbrochene Schnee- und Eisfelder wahrnehmen. (Abbild. 1.)

Abbild. 1.



Schematischer Querschnitt durch die Gletscherpassagen des Mus-tag-ata von N nach S.

Von der unteren Gletscherzunge aus sieht man gegen Osten in den höheren Regionen zwischen den beiden Kämmen eine weite muldenförmige Einsenkung, deren Firnschnee den Gletscher speist. Dieser findet dann einen natürlichen Auslauf zwischen den beiden vertikalen Wänden der Grabenversenkung und hatte an unserem höchsten Punkt, wie erwähnt, eine Breite von 500 bis 600 m. Die Entfernungen und relativen Höhen sind im Hochgebirge schwer zu schätzen, und man irrt leicht, indem man, wie ich wenigstens hier fand, dieselben zu klein zu schätzen bestrebt ist. Die Breite der Grabenversenkung ist vielleicht noch bedeutender als die obenerwähnte Zahl. Die Höhe der südlichen, linken Wand vom Kamm bis zur Oberfläche des Gletschers schätzte ich zu 500 m, und die der nördlichen, rechten Wand zu weniger als 400 m.

Ein Längsschnitt zeigt drei steilere Stellen des Unterlaufes (Abbild. 2), die sich auch durch die hier vorherrschenden und die Längsspalten

kreuzenden, breiten, tiefen, gegen unten halbmondförmig gekrümmten Querrisse verraten; diese sind nur hier und da mit Schneebrücken versehen, im Oberlauf ist dagegen der Gletscher fast überall überschneit. Wo der Gletscher aus der Felsenpforte austritt, breitet er sich zu doppelter und dreifacher Breite aus und wird immer dünner; noch weiter unten wird die Gletscherzunge immer spitzer, um endlich zu verschwinden.

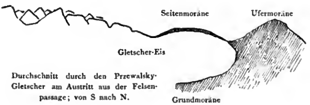
Abbild. 2.



Längsschnitt im Unterlauf des Przewalsky-Gletschers, drei Anschwellungen des Bodens zeigend; von O nach W.

Während der Besteigung des nördlichen Rückens konnte ich fast den ganzen Gletscher verfolgen. Der grofsartige Anblick und die phantastischen Landschaftsbilder, die sich hier nach allen Richtungen darboten, spotten jeder Beschreibung. Unterhalb der Gletscherzunge ist der Boden stahlgrau gefärbt, was teils vom zurückgebliebenen Schleifmaterial des jetzt verlassenen Untergrundes herrührt, teils, und zwar weiter unten, vom Schlamm, welcher, vom Gletscherbach trans-

Abbild. 3.



Durchschnitt durch den Przewalsky-Gletscher am Austritt aus der Felsenpassage; von S nach N.

portiert, sich hier wieder abgesetzt hat. Aufserordentlich deutlich war von hier aus auch eine alte, halbkreisförmige Grund- und Endmoräne wahrzunehmen, auf welcher eine Abzweigung der Gletscherzunge früher gestanden zu haben schien. (Abbild. 3.)

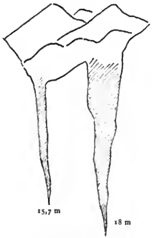
Auf dem ganzen unteren Teil des nördlichen Kammes giebt es keine Möglichkeit, nach dem Gletscher hinabzusteigen, da die Fels-

wand fast überall ganz senkrecht ist. Auch wenn das Hinuntersteigen möglich wäre, würde man auf dem Gletscher nicht weit vorwärts gehen können; denn derselbe besteht hier aus einem Gewirr von bizarren, wilden Eispyramiden, die durch breite, tiefe Spalten getrennt werden.

Am 19. April war das Wetter so ungünstig, dafs an eine neue Besteigung gar nicht zu denken war. Früh morgens war der Himmel fast klar; aber es wehte ein äufserst heftiger Südwind, wogegen in den höheren Luftschichten Westwind herrschte, wie es der schnelle Lauf der Cirruswolken gegen Osten zeigte. Bald ging aber der Wind in einen Schnee-Buran über, und erst gegen 5 Uhr abends wurde der Himmel wieder klar, so dafs ich einige Photographien nehmen konnte. Der Tag wurde jedoch zu einer Exkursion um die unterste Gletscherzunge herum verwendet.

Wir folgten der Jam-bulak-baschi-Schlucht bis zum Gletscherrand hinauf. Die Ufermoräne hat hier eine Mächtigkeit von wenigstens 50 m und besteht aus Trümmern aller Gröfsen, von Sand bis zu mittelgrofsen Blöcken, ein Material, das im Lauf der Zeit in reichlicher Menge von der nördlichen Felswand geliefert worden ist. Ich fand hier vorzugsweise denselben Glimmerschiefer und die grünen Schiefer, die ich tags vorher gesehen hatte; auch Gneifs war sehr allgemein. Die rechte, vom Gletscher getragene Seitenmoräne war 80 m breit, von bis 10 m tiefen, teilweise mit Trümmern gefüllten Querspalten, oder aufragenden, jedoch verhältnismäfsig niedrigen Eispyramiden unterbrochen, hatte aber eine ziemlich unbedeutende Mächtigkeit, die selten ein paar Meter überstieg.

Abbild. 4.



Durchschnitt durch zwei Querspalten im Unterlauf d. Przewalsky-Gletschers.

Wir gingen auf dem Gletscher in OSO-Richtung und begegneten oft kleinen unregelmäfsigen Spalten, die mit Hülfe von Seilen und Alpenstöcken (die ich in Pamirsky Post hatte anfertigen lassen) überschritten werden mufsten. Nach 320 m Wanderung kamen wir zu wilderen Teilen, wo tiefe Querspalten und hochaufragende Eispyramiden jedes Weiterschreiten verhinderten. Eine solche Pyramide war zwischen zwei Spalten gelegen und unmöglich zu passieren. Die Kirgisen glaubten, wir

hätten wenigstens ein Viertel, höchstens ein Drittel der ganzen Breite zurückgelegt; die Eispyramiden verbargen aber die Aussicht gegen Süden über die Oberfläche des Gletschers. Hier machten wir also zwischen den beiden Spalten eine Stunde Halt. (Abbild. 4.) Die untere Spalte war 18 m tief und hatte oben eine Breite von 6 m; die obere war 15,7 tief und oben 1,5 m breit; beide wurden nach unten immer schmäler; der unterste Teil war aber nicht sichtbar. Da die Eispyramiden rings umher eine Höhe von gegen 20 m hatten, so ist die Mächtigkeit des Eises hier wenigstens 40 m, vorausgesetzt, dafs der sichtbare Teil der Spalten bis zum Boden reichte, welches nicht anzunehmen ist. In dem höheren, von Felswänden eingeengten Teil, wo der Eisstrom viel schmäler und zusammengedrängt ist, ist die Tiefe wahrscheinlich zwei- bis dreimal so grofs. Bogdanovitsch berechnet die Mächtigkeit des Gletschers zu nur 20 m.

An unserem Beobachtungspunkt war eine sehr wenig entwickelte Mittelmoräne vorhanden, deren wenige Trümmer hier und da in gegen unten gekrümmten Halbmonden auf den Eiskämmen zwischen den Spalten zerstreut lagen. Ob dies in der That eine echte Mittelmoräne ist, konnte ich nicht entscheiden; vielleicht sind diese Trümmer einfach die letzten Ausläufer der Seitenmoräne. Es ist aber auch sehr leicht möglich, dafs der Hauptgletscher in den höheren Regionen einen kleineren Nebengletscher aufnimmt.

Auf der Mittelmoräne wirkt die Ablation so, dafs die meisten zerstreut und isoliert liegenden Trümmerblöcke zur Hälfte im Eis festgefroren und eingesunken sind und nur mit Äxten losgehauen werden konnten; die Seitenmoräne schützt dagegen das unterliegende Eis gegen die Ablation, und die Oberfläche des Gletschers ist deshalb hier konkav. Der Fallwinkel der Seitenmoräne gegen den Gletscher beträgt im allgemeinen 13°; die Oberfläche des Gletschers selbst hat in diesem Teil des Laufes 12° Gefälle. Die Höhe betrug hier 4740 m[1]).

In einer Höhe von 4620 m[1]) passierten wir die alte Endmoräne, die wir von oben gesehen hatten; ihre Oberfläche bestand aus halbkreisförmig gruppierten Partien von allerlei Trümmern, zwischen denen sich andere Partien, aus grasbewachsener Erde und Sand bestehend, ausbreiteten; der thalwärts gerichtete Abhang hatte den äufserst steilen Fallwinkel von 38° bis 39°.

Die Spitze der Gletscherzunge hat eine Breite von 160 m mit fast vertikalen Wänden und eine Mächtigkeit von gegen 25 m. Das Gletscherende verdünnt sich nicht allmählich, sondern ist wie mit einem

[1]) Siehe Anmerkung auf S. 323.

Messer abgeschnitten; nur einige Eisblöcke waren am Stirnrand hinunter gefallen. Die absolute Höhe beträgt hier 4300 m[1])[2]).

Die Gletscherzunge scheint wie auf einer Terrasse gelegen zu sein; nur die Ränder sind sichtbar, die Oberfläche nicht. Kein Gletscherthor hatte sich gebildet, doch quollen zwei ganz kleine Bäche mit trübem Schmelzwasser an den beiden Ecken des Stirnrandes hervor. Tiefer unten waren die sanften Abhänge mit stahlgrauen Bändern gezeichnet.

Die letzte Endmoräne der Gletscherzunge habe ich nicht aufsuchen können, weil ich die Untersuchungen abbrechen mufste. Unterhalb der Gletscherzunge ist das Gelände sehr eben und mit Schleifschlamm und Sand bestreut. Blöcke waren hier sehr selten. (Tafel 9—11.)

Die Länge des Gletschers beträgt nach Bogdanovitsch 5—6 Werst. Nach meiner topographischen Aufnahme hat die ganze untere Gletscherzunge, d. h. vom Austritt aus der Felsenpforte an, 3,4 km Länge; aufserdem hat der eigentliche Gletscher eine Länge von gegen 6 km, und dazu kommt noch der obere Teil mit der Firnmulde, die wahrscheinlich ziemlich ausgedehnt ist.

Am Stirnrand der Gletscherzunge waren keine Spuren von beginnender Bildung einer neuen Endmoräne, die beweisen könnte, der Gletscher sei stationär oder im Vorrücken begriffen; der Boden war vielmehr mit feinem Schleifmaterial bedeckt. Alles zeigte, dafs der Gletscher in einer Periode des Rückganges begriffen sei, wie auch Bogdanovitsch 1889 für sämtliche von ihm besuchte Gletscher gefunden hat.

Die fliefsende Bewegung des Przewalsky-Gletschers scheint äufserst gering zu sein; doch liegen keine zahlenmäfsigen Beobachtungen vor. Ich habe an den beiden gröfsten Gletschern Stangen einschlagen lassen und werde hoffentlich bald Gelegenheit bekommen, die Veränderung ihrer Lage zu untersuchen.

Bogdanovitsch verlegt die Schneegrenze am NO-Abhang des Mus-tag-ata auf eine Höhe von 16 000' (4870 m), und das Central-Firngebiet, wovon sechs Gletscher ihren Anfang nehmen, zu 19 000' (5790 m).

Der südlich vom Przewalski-Gletscher gelegene Gletscher, dessen Felsenpassage ich nur aus der Ferne gesehen habe, scheint unter genau denselben physisch-geographischen Bedingungen gebildet zu sein wie der Przewalsky-Gletscher.

Die Mitteilungen, die ich über den Mus-tag-ata gegeben habe, dürfen nur als vorläufige Ergebnisse einer ersten Erkundung betrachtet werden und werden hoffentlich später, und zwar in günstigerer Jahreszeit, vervollständigt werden.

---

[1]) Siehe Anmerkung auf S. 323.

[2]) Nach Bogdanovitsch ist die Höhe 13 000' (3960 m).

Itinerar meiner Reise von Margelan nach Kaschgar[1]).

Datum 1894	Lagerplätze	Entfernung in Werst
Februar		
22	Neu Margelan.	
23	Utsch-kurgan (Kischlak)	35
23	Austan (Kischlak, Aul)	23
24	Ruhetag.	
25	Langar (Thalweitung)	40
26	Robat (am Eingang zum Tengis-baj)	26
27	Schiman-Schlucht }	24
28	Daraut-kurgan (Aul) }	
März		
1	Ruhetag.	
2	Gundi (Aul nahe am Kisil-ungur)	22
3	Kachka-su (Aul am Bach Ka-su)	26
4	Djipptick (Aul am Bach Djipptik)	25
5	Ruhetag.	
6	Urtag (Gegend am l. Ufer des Kisil-su)	20
7	Bordoba (Robat am Eingang zum Kisil-art) . . .	27
8	Ruhetag.	
9	Kok-saj (Bach)	27
10	Kara-kul (nördl. Seraj)	25
11 u. 12	(Peilungen auf dem Kara-kul; etwa 50 Werst nach Aghtam); vom nördlichen zum südlichen Seraj (Robat) des Kara-kul	20
13	Ruhetag.	
14	Mus-kol (Bach in der Gegend des Souk Tschubi)	27
15	Mus-kol (Quelle am Ak-bajtal)	18
16	Kornei-tarti (Robat No. 1)	23
17	Togolak-matik (Aul)	25
18	Pamirsky Post (Fort am Murgab). (18. März bis 7. April Aufenthalt in Pamirsky Post.)	26

[1]) Die Entfernungen bis nach Pamirsky Post sind nach einer Marschroute, die mir der Gouverneur von Fergana freundlich gegeben hat, dann nach meinen topographischen Routenaufnahmen berechnet. Die Angaben zeigen die nötige Zeit für eine schwere Karawane (im Winter); die Postdschigniten reiten in 10 Tagen von Margelan nach Pamirsky Post, wechseln aber an einigen Punkten des Weges; im Winter brauchen sie 12 Tage. (S. auch „Verhdlgen." 1894, S. 219.)

Datum 1894	Lagerplätze	Entfern. in Werst
April		
7	Von Murgab nach Schor-kul — Rang-kul	26
8	Fort Rang-kul	14
9—10	Ruhe in Fort Rang-kul.	
11	Kara-turuck	30
12	Tschuggataj-Aul	25
13	Bulung-kul Aul	12
14	Jerri	23
15	Su-baschi	13
16	Ruhe in Su-baschi.	
17	Jam-bulak-baschi	8
18	Mus-tag-ata	4,5
	und zurück nach Jam-bulak-baschi	4,5
19	Exkursion an die Zunge des Przewalsky-Gletschers	10
20	Rückweg nach Su-baschi	8
20—25	Aufenthalt in Su-baschi wegen Augenkrankheit.	
25	Rückweg nach Bulung-kul	36
26	Aufenthalt bei Bulung-kul.	
27	Utsch-kopa	34
28	Köuruk-karaol	36
29	Ujtak.	20
30	Terun	26
Mai		
1	Kaschgar	45

Die Entfernung von Margelan nach Murgab beträgt somit 459 Werst, und von dort nach Kaschgar 268, wobei der Abstecher nach Mus-tag u. s. w. nicht eingerechnet wird. Die Russen berechnen die Entfernung von Murgab nach Kaschgar zu 275 Werst, wobei aber der ein wenig längere Weg von Rang-kul über den Ak-berdi-Pafs nach Bulung-kul angenommen wird. — Auf meinen Kartenskizzen (Tafel 8 u. 11) stimmen die Entfernungen nicht überall mit dem obigen, weil der Weg hie und da in Zickzacklinien verläuft, die auf der Karte nicht wiedergegeben werden konnten. Die geographische Lage der beiden Endpunkte der Karte: Rang-kul und Berg Jerma ist schon von Oberst Salesskij bestimmt worden, und zwischen ihnen habe ich meine Marschroute eingelegt.

Namenverzeichnis.[1])

Ak-bajtal[2]) „Weifse Stute", Pafs südlich des Grofsen Kara-kul.

Ak-su „Weifses Wasser", Oberlauf des Murgab.

Ak-tasch „Weifser Stein", kirgisisches Aul am Ak-su.

Ak-tau „Weifser Berg", Gipfel der Mus-tag-Kette, südlich von Ges.

Alai „Bunt", wahrscheinlich wegen der verschiedenen Farbenschattierungen der Grasvegetation, der gelben Erde, des Lehms, des roten Flusses und der weifsen Schneestreifen an den Gebirgsabhängen (Frühling und Sommer).

Alitschur. (Bedeutung ?). Oberlauf des Gunt-Flusses, oberhalb Jeschilkul, — und umliegender Teil des Pamir.

Altyn-därä „Gold-Thal". *altyn* ist freilich türkisch und *därä* persisch; die Nachbarschaft des von Tadschiks bewohnten Karategin erklärt die Kombination. — Kirgisischer Aul im Alai-Thal.

Artscha-bulak „Juniperus-Quelle". Von Kirgisen bewohnte Gegend am rechten Ufer des oberen Kisil-su.

Att-jolli „Pferdeweg". Pafs über das östliche Alai-Gebirge, so genannt, entweder weil er zu Pferd passierbar ist, oder weil Pferdeweiden in der Nähe gelegen sind. So werden die kleinen, kaum sichtbaren, parallelen Pfade an den Abhängen, wo die Schafe zu ihren Weiden gehen, *Koj-jolli* genannt.

Austan (*ustun* = oberer, *astin* = unterer) kirgisischer Kischlak im Isfairan-Thal. Wahrscheinlich „der obere" im Gegensatz zu einem weiter unten gelegenen Kischlak.

Bassik-kul. Die Kirgisen meinten, es hiefse eigentlich Sassik-kul (*sassik* = stinkend). See im Sarik-kol-Thal; (*kul* = See); ein kleiner Sassik-kul ist auf dem Alitschur-Pamir gelegen. Der im Sarik-kol-Thal wird doch deutlich mit B ausgesprochen.

Billauli, Schlucht im Najsatasch-Thal östlich von Rang-kul; eine Gesteinsart, die zu Schleifsteinen gebraucht wird.

Billu-tock-davan, Pafs im Sarik-kol-Gebirge; *Billu* wahrscheinlich = *billauli*.

Bor-doba „Grauer Hügel", da *doba*, welches unrein ausgesprochen wird, sicherlich eine Korruption des Wortes *teppe* ist; in der That sind hier (beim Eintritt zur Kisil-art-Schlucht) graue Hügel sehr allgemein.

---

[1]) Für manche Erklärung der folgenden Namen bin ich dem Kaiserlich Russischen Konsul, Herrn Wirklichen Staatsrat N. F. Petrowsky in Kaschgar, zu Dank verpflichtet.

[2]) In diesem Namenverzeichnis, ebenso wie in allen im Text gebrauchten Fremdwörtern ist *j* wie im Deutschen zu lesen.

Bulung-kul. Mit *bulung* bezeichnet man einen ziemlich ausgedehnten, flachbodigen, von Gebirgen umgebenen Teil eines Thales. Shaw schreibt: *„a corner of any enclosed space.* See im Sarik-kol-Thal.

Darya-i-Schiva „Schiva-Flufs“ in Badakschan; Tadschik.

Daraut-kurgan, Festung, wo das Darau-su-Thal in das Alai-Thal ausmündet. *Därä* = Thal, *utt* = Gras, *kurgan* = Festung. Vielleicht ist die kirgisische Erklärung des Wortes richtiger: eine Korruption des Tadschikwortes *däi-rau*, „sogleich“ oder „eilig“. Der Reisende mufs so eilig wie möglich den Tengis-baj-Pafs zurücklegen, um Buranen und Lawinen zu entgehen.

Djipptick, Alai-Pafs, Bach und kirgisisches Aul; *djip* = Seil, *tick* = Zeug, womit Khalaten und dergleichen verfertigt werden. Diese Erklärung ist jedoch fraglich; vielleicht ist *djipptick* eine dort vorhandene Pflanze?

Ges-darya „Ges-Flufs“, an der östlichen Grenze Pamirs; *ges* = eine dem *Alhagi camelorum* ähnliche Pflanze.

Ges-baschi „Haupt von Ges“, Ursprung; doch ist dieser Name einem kleinen Fort am Mittellauf beigegeben, wo auch Ges-baschi-kuprjuk, die Brücke von Ges-baschi, gelegen ist.

Gundi, kirgisisches Kischlak im Alai-Thal; von *gun* = Sonne, Tag; entweder weil der Kischlak auf dem Abhang eines gegen Osten abfallenden Hügels gelegen ist, oder weil man einen Tag braucht, um von einem anderen Kischlak dorthin zu gelangen. *Gunmak* = Halt machen (nach einer Etappe); *bir gunlik joll* = ein Tagesmarsch, Etappe.

Gurumdi. Oberlauf des Alitschur-Flusses. *Gurum* ist wahrscheinlich dasselbe Wort wie im mongolischen Kara-korum.

Irkeschtam, Thal, kirgisisches Aul und russisches Fort am oberen Kisil-su (Tarim). ?

Isfairan, kleiner Flufs an dem nördlichen Abhang der Alai-Kette. ?

Ike-bel-su, in den Kleinen Kara-kul ausmündender Bach. *Ika*, mong. = „grofs“, *bel* = Pafs, *su* = Wasser.

Jam-bulak, Schlucht am westlichen Abhang des Mus-tag-ata; *jam* dasselbe Wort wie im Russischen *jama* = Graben und *järnschtschik* = Postkutscher; *jam*, mong. = Poststation, ein einfaches Erdhaus oder Grotte; *bulak* = Quelle.

Jam-bulak-baschi, oberer Teil derselben Schlucht.

Jerri oder richtiger **Djärri**; dasselbe Wort und dieselbe Bedeutung wie das Russische *jar* = Erdkluft, Hohlweg, Schlucht, *djärri* = eine Gegend, die an dergleichen Hohlwegen reich ist; N von Bassik-kul.

Jerma, niedriger Gipfel, südwestlich vom Kleinen Kara-kul. ?

Jeschil-kul, See im Alitschur-Pamir; „grüner See“.

Joll-tock-terek, Pafs im Sarik-kol-Gebirge; *joll* = Weg; *terek* = Pappel.
Kalta-davan „Kurzer Pafs"; östlich des Grofsen Kara-kul.
Kara-dschilga „Schwarze Schlucht", mit einem kleinen Bach, der in den Grofsen Kara-kul ausmündet.
Kara-kasik, Pafs über das Alai-Gebirge; „schwarzer Zaunpfahl" — oder „spitzige Stange."
Kara-kir, Gipfel im Tengis-baj-Pafs; *kir* = Schmutz, Schlamm.
Kara-kul, See auf dem Pamir; „Schwarzer See", weil das dunkle, klare und tiefe Wasser im Vergleich mit den umliegenden Gebirgen, die oft überschneit sind, fast schwarz zu sein scheint.
Kara-möjnak-kuprjuk = „Brücke der schwarzen *Euphorbia lathyris*"; am mittleren Ges.
Kara-su „Schwarzes Wasser"; kleiner Nebenflufs des westlichen Kisil-su.
Kara-tasch-davan „Schwarzer Stein-Pafs", nördlich von Mus-tag-ata.
Karategin, Thal und Land östlich des Alai-Thales.
Kara-täit, kirgisischer Stamm im Alai-Thal und auf dem Pamir; es giebt *kara*, *sarik* und *ak-täit* = schwarz, gelb und weifs; dafs ä wird zwischen a und e ausgesprochen.
Kara-turuck, Thal an der Westseite der Sarik-kol-Kette; *turuck* ist die dunkelbraune Farbe des Pferdes.
Kara-tock-terek, Pafs über die Sarik-kol-Kette; *terek* = Pappel; *tock* ?
Kajindi-dälä, Gegend im Sarik-kol-Thale zwischen Bulung-kul und Bassik-kul; *kajindi* = Birke (*Betula alba*), *dälä* = Ebene; „Birkenebene".
Kaschka-su, Bach und kirgisisches Aul im Alai-Thal. *kaschka* = weifser oder heller Flecken im schwarzen; ein weifser Flecken auf der Stirn eines schwarzen oder braunen Pferdes ist bei den Kirgisen sehr beliebt. Die Farben und die Glieder des Pferdes werden oft zu geographischer Orientierung verwendet.
Kipptjak, kirgisischer Stamm im Alai-Thal und angrenzender Gegenden.
Kisil-art „Roter Pafs", Transalai-Kette; nördlich vom Kara-kul.
Kosch-agil, kleiner Bach an der rechten Seite des Ak-su; grofser kirgisischer Aul. *kosch* = der Platz wo ein Zelt aufgeschlagen wird; *agil* = Kuhstall.
Kisil-ägin, linker Nebenbach des oberen, westlichen Kisil-su; *egin* = Versammlung oder Stelle, wo mehrere Wege sich kreuzen.
Kisil-dschijick, Pafs südöstlich des Grofsen Kara-kul; „rothes Band"; *dschijck* werden die Bänder oder Galons genannt, womit die Khalaten geschmückt wurden. Dieser Pafs hat auch den Namen Us-bel.
Kisil-su „Rotes Wasser", Flufs im Alai-Thal.
Kisil-ungur „Roter Graben"; rechter Nebenbach des Kisil-su und kirgisisches Aul.

Kok-saj. Oberlauf des Markan-su; „graues Thal"; *kok* bezeichnet auch die Farben blau und grün.

Kok-su „Graues Wasser".

Kok-uj-bel, rechter Nebenflufs des Bartang (Murgab); *uj* = Jurte, Platz, Haus; *bel* = Pafs; „die Stelle des grünen Passes"; die Flüsse und Bäche werden oft nach den Pässen genannt, woher sie kommen.

Kornei-tarti, Platz am östlichen Ak-bajtal-Bach; „Trompete geblasen". Als Khan Khodja von den Chinesen verfolgt wurde, soll er hier durch ein Trompetensignal die Reste seines Heeres gesammelt haben (kirgisische Erklärung des Wortes).

Kulme-davan, Pafs in der Sarik-kol-Kette; *davan* = Pafs; *kullma* = „lache nicht!". Verbalformen sind freilich nicht gewöhnlich in der geographischen Namenbezeichnung, doch kommen sie vor. So giebt es in der Kirgisensteppe ein *Barup-gellmas* = „wer hinkommt, kehrt nicht zurück".

Kuruk-karaol, Fort und Station am unteren Ges; *karaol* = Haus oder Mensch, um Wache zu halten, vom Verbum *karamak* = sehen. *Kuruk* ?.

Langar „Station"; eine Weitung im Isfairan-Thal u. m. a.

Markan-su, Flufs im östlichen Pamir; *markan* ist wahrscheinlich ein alter Name; vielleicht derselbe wie in Marakanda und Samarkand (?).

Mus-kol „Eis-Thal", südöstlich des Grofsen Kara-kul.

Mus-karau, Pafs in der Sarik-kol-Kette; *mus* = Eis; *karau* oder *kura* = eine runde, steinerne oder erdene Mauer für die Schafe. So wird auch der mit allerlei Resten bestreute Platz, wo eine Karawane gerastet hat, genannt.

Mus-tag, östliche Randkette des Pamir; „Eis-Berg".

Mus-tag-ata, höchster Gipfel der Mus-tag-Kette; „Vater der Eis-Berge".

Murgab, persisch: „Vogel-Wasser"; Quellflufs des Amu-darya.

Näjman, kirgisischer Stamm im Alai-Thal und Karategin.

Najsatasch, Thal östlich von Rang-kul; Pafs auf dem Pamir; „Stein-Gipfel".

Pändsch, persisch: „fünf"; ein Quellflufs des Amu-darya.

Pschärt, Pafs und von einigen Kirgisen bewohnter Platz nördlich des mittleren Murgab; *pschät* = *eleagnus hortensis;* in diesen Namen wird jedoch *r* deutlich hörbar.

Oksali-masar, kleiner Pafs, südlich des Grofsen Kara-kul; *masar* = Monumente über einem Grab, Grabmal; *oksali* = „Lade die Flinte"! (?).

Rang-kul, See auf Pamir; *ranga* = *carx physoides;* doch hier sicherlich die *rang* genannte Ziegenart, gewöhnlich einfach *kijick* genannt, die hier allgemein ist.

Robat, mehrere Lagerstellen auf Pamir; vom Arabischen *ribat* = Karawanserai.

Sargon, Kischlak südwestlich von Kaschgar ?.

Sarik-gaj „Gelbe Ebene"; östlich von Rang-kul mit einem kleinen Pafs und grofsen Sanddünen von gelber Farbe.

Sarik-kol, Gebirge und Thal im östlichen Pamir; „Gelbes Thal".

Sarik-mogal, Pafs im Alai-Gebirge; „Gelber Mongole". In der Nähe von Narinsk nennt sich noch ein kirgisischer Stamm *mogal*.

Sarik-tasch, Pafs über die Sarik-kol-Kette; „Gelber Stein".

Sares, von Tadschiks und Kirgisen bewohnt. Gegend am Murgab. ?.

Schiman, Schlucht im Daraut-su-Thal. ?

Schor-kul, See westlich von Rang-kul; „Salz-See".

Schiva, See in Badakschan; Tadschikwort, bedeutet „Fremdling". Im Sarik-kol-Thal nennen die Tadschiks eines Kischlaks die Bewohner der anderen Kischlaks *schiva*, d. h. „nicht von den unsrigen"; das Wort wird auch im Sinn des Verachtens gebraucht.

Schor-kajindi, „Salz-Birke"; Schlucht im Sarik-kol-Thal.

Souk-tschubir, Gegend im westlichen Ak-bajtal-Thal; *souk* = kalt; *tschubir* ?

Su-baschi, kirgisisches Aul und chinesische Festung südlich des Kleinen Kara-kul; „Wasser-Haupt", d. h. „Oberlauf", oder Quelle, Ursprung eines Flusses.

Tagarma, Dorf, Gegend einer Thalweitung im Sarik-kol-Thal; eig. *tag-alma* „Berg-Apfel", Apfelbäume werden noch in der Gegend gebaut.

Talldick, Pafs im östl. Alai-Gebirge; vielleicht von *tjalldick* = Lilie.

Tar-baschi, Chinesische Festung und kirgisisches Aul, wo Ges die Mus-tag-Kette durchbricht; „enges Haupt".

Tasch-kurgan, Chinesische Festung und kirgisisches Aul im Tagdumbasch-Pamir; „Stein-Festung".

Täit, Kirgisischer Stamm auf Pamir und im Alai-Thal.

Tengis-baj, Pafs über das Alai-Gebirge; *baj* = reich; *tengis* wahrscheinlich der Name eines reichen Kirgisen; *dengis* = Meer; vielleicht dasselbe Wort wie *dschengis*.

Terem, sartischer Kischlak südwestlich von Kaschgar; dasselbe Wort wie Tarim (?)

Tjal-täit, Kirgisischer Stamm im Alai-Thal; *tjala* = von unreiner Rasse.

Tjojj, kirgisischer Stamm im Alai-Thal.

Tjitjeckti, Schlucht im östlichen Ak-bajtal-Thal; *tji* = Schilf; *tjeckti* = gewachsen; *tjitjeck* = eine von den Schafen geliebte Pflanze mit kleinen roten Blumen; *tjitjeck* bedeutet auch Blattern. Eine Gegend wo diese Blumen wachsen, hat nach den Kirgisen eine gewisse Ähnlichkeit mit einem von Blattern bedeckten Körper.

Tjirecktji, Schlucht im Sarik-kol-Thal, *tjireck* = Lichthalter.

Tockusak, Kischlak südwestlich von Kaschgar; wird auch *tockusbak* ausgesprochen, d. h. „Neun Gärten".

Togolak-matik, Gegend, wo das Schor-kul—Rang-kul-Thal sich mit dem Ak-bajtal-Thal vereinigt. (?)

Tus-därä, „Salz-Thal"; Aul im Alai-Thal.

Tjuckur-agil, Gipfel der Mus-tag-Kette, nördlich des Ges, und See westlich desselben; *tjuckur* = *Rheum tataricum*; *agil* = Kuhstall. Auf den europäischen Karten unrichtig *tschak-karagul* geschrieben.

Uj bulak, Pafs und Bach nördlich des Grofsen Kara-kul; „Haus der Quelle".

Uj-tak, Aul und Station am unteren Ges; *uj* = Jurte; *tak* = ungerade, unpaar, weil die Zahl der Jurten einmal unpaarig gewesen ist, oder weil die erdenen Häuser unsymmetrisch gebaut waren. *Tak* kann auch *tag* = Berg sein. Der Ort liegt nicht weit vom Austritt des Ges-Flusses aus den Gebirgen.

Utsch-kurgan, „Drei Festungen"; grofses Dorf am unteren Isfairan.

Utsch-teppe, „Drei Hügel", Kischlak und „wolast" im „ujäsd" Osch.

Ulug-rabat, Pafs im Sarik-kol-Thal; Wasserscheide zwischen Ges und Jarkend-darya; *ulug* = „grofs".

Urtak „Mitte"; Gegend im Alai-Thal; d. h. „die Mitte zwischen zwei Stationen" oder in der Mitte des Thales gelegen.

Usun-tal, Gegend südlich von Bulung-kul; *usun* = lang; *tal* = *Salix caprea.*

Meteorologische Beobachtungen

am Weg von Margelan nach Pamirsky Post, auf Pamirsky Post, sowie am Weg von Parmirsky Post nach Kaschgar

vom 23. Februar bis 1. Mai 1894.

1. Am Weg von Margelan nach Pamirky Post.

Beobachtungsort.	Monat.	Tag.	Stunde.	Aneroid.	Temp. d. Aneroids.	Koch-Temper.	Gleichzeit. Temp.	Trockenes Therm.	Feuchtes Therm.	Insolation.	Minimum.	Wind.[1]	Bewölkung.[2]
Austan	Febr.	23.	9 pm.	654,4	+ 11	.	.	+ 2,5	+ 0,4	.	.	O	0
»	»	24.	7 am.	653,5	+ 3,8	.	.	— 0,46	— 2,48	.	— 2,5	O	0
»	»	24.	1 pm.	652,4	+ 12	95,7	+ 12,4	+ 9,97	+ 4,4	39,8	.	N 1	0
»	»	24.	9 »	652	+ 11,3	.	.	+ 2,8	+ 0,45	.	.	W 1	0
»	»	25.	7 am.	651,3	+ 8	.	.	— 0,35	— 2,1	.	— 2,2	O	1
Zwischen Austan u. Langar .	»	25.	1 pm.	635,3	+ 14	.	.	+ 11,2	+ 5,4	45	.	N 3	1
Langar	»	25.	9 »	597,2	+ 3,5	.	.	— 2	— 2,7	.	.	O	1
»	»	26.	7 am.	596,4	+ 5,5	.	.	— 2,8	— 4,9	.	— 4,4	O	0
Kitschkina	»	26.	1 pm.	572,2	+ 15,5	.	.	+ 6,4	+ 0,4	46,7	.	S 4	0
Robat	»	26.	9 »	540,7	+ 5,5	90,61	+ 5,5	— 4,9	— 7,6	.	.	O	0
»	»	27.	7 am.	538,3	+ 0,2	.	.	— 3,4	— 6	.	— 7,1	S 1	0
Tengis-baj	»	27.	3 pm.	476,1	+ 4	.	.	— 6,4	— 9	.	.	O	1
Schiman	»	27.	9 »	531,1	0	.	.	— 12,6	.	.	.	O	2
»	»	28.	7 am.	529,3	+ 4,3	.	.	— 9,5	.	.	— 13,7	O	5
Daraut-kurgan	»	28.	2 pm.	558	+ 5	.	.	— 3,2	— 3,3	.	.	N 1	9*
»	»	28.	9 »	558	+ 3,3	91,51	+ 12,4	— 3,3	— 3,5	.	.	W 5	10*
»	März	1.	7 am.	555,5	— 3	.	.	— 4,4	— 5	.	.	W 10	3*
»	»	1.	1 pm.	555,9	— 1,7	91,49	+ 8	— 1,7	.	39,6	.	W 10	0,5
»	»	1.	9 »	555,8	— 3,6	.	.	— 3,6	.	.	.	W 6	3
»	»	2.	7 am.	556,3	— 3,2	.	.	— 3,2	.	.	— 4,7	W 5	10
Gundi	»	2.	1 pm.	548,8	+ 8	91,3	+ 15	— 0,5	.	56,6	.	W 9	2
»	»	2.	9 »	549,1	+ 9,3	.	.	— 4,4	— 5,4	.	.	W 1	0 =
»	»	3.	7 am.	549,8	+ 11	.	.	— 7,4	— 7,4	.	— 15,1	O 1	9,5
Ges	»	3.	1 pm.	537,9	+ 8	.	.	— 3,5	.	.	.	O 4	3

[1]) 0 = ruhig; die Zahlen bezeichnen Windstärke 1 bis 10.

[2]) 0 = klar; die Zahlen bezeichnen Bewölkung 1 bis 10; * Schnee, = Nebel.

Kaschka-su	März	3.	9 pm.	532	+ 7	90,23	+ 15	— 9,8	.	.	.	O 1	0 ≡
»	»	4.	7 am.	533,5	+ 9,6	.	.	— 11	.	.	— 16	O	10 *≡
Zwischen K.-s. u. Djipptick.	»	4.	1 pm.	532	+ 13	.	.	— 12	.	.	.	S 2	10 *≡
Djipptick	»	4.	9 »	526	— 2,4	89,99	— 2,4	— 12	.	.	.	S 4	10 *≡
»	»	5.	7 am.	526,9	— 9	.	.	— 18	.	.	— 20,5	O	0,5
»	»	5.	1 pm.	527,7	+ 5	.	.	— 8,9	.	52,4	.	O	4
»	»	5.	9 »	527,6	— 6,5	.	.	— 16	.	.	.	O	4 *≡
»	»	6.	7 am.	527,1	— 14,5	.	.	— 17,5	.	.	— 19,5	O	10
Passage von Kisil-su . . .	»	6.	12 m.	529,3	+ 8	.	.	— 14	.	.	.	O	6
Urtak	»	6.	9 pm.	512,1	— 19,5	89,33	— 18	— 26	.	.	.	O	0 ≡
»	»	7.	10 am.	514	— 11	.	.	— 15	.	.	— 34,5	O	0
Bordoba	»	7.	9 pm.	495,6	— 1	.	.	— 23	.	.	.	O	0
»	»	8.	11 am	496	— 2,5	88,46	— 3,5	— 13,2	— 12,8	46,6	— 28,2	N 1	0
»	»	8.	9 pm.	496,9	— 4,5	.	.	— 21,5	.	.	.	O	0
»	»	9.	7 am.	496,2	— 8,5	.	.	— 21,3	.	.	— 25,8	O	0
Kisil-art	»	9.	4 pm.	448,1	— 10,5	.	.	— 17	.	.	.	N 6	6
Kok-saj	»	9.	9 »	463,2	— 8	86,61	— 3,5	.	.	.	.	O	0
»	»	10.	9 am.	463,4	— 14,5	.	.	— 21,5	.	.	— 38,2	O	0
Uj-bulak	»	10.	3 pm.	451,2	+ 8	.	.	— 16	.	.	.	O	0
Kara-kul, NO-Ufer	»	10.	9 »	472,2	+ 19,5	87,11	+ 19,5	— 28,8	.	.	.	O	0
» . . .	»	11.	8 am.	471,6	+ 5,5	.	.	— 23	.	.	— 36,2	O	0
Kara-kul, östl. Becken . .	»	11.	12 m.	471,1	— 6,4	.	.	— 15,5	.	40,8	.	O	0
» . .	»	11.	2 pm.	472,2	+ 10	.	.	— 15,2	.	32,9	.	O	0
» . .	»	11.	5 »	471,5	+ 4,6	.	.	— 14,3	.	.	.	O	0
» Insel	»	11.	9 »	469,1	— 9,5	.	.	— 23,5	.	.	.	NW 0,5	0
»	»	12.	8 am.	470	— 21	.	.	— 21	.	.	— 29	O	0
Kara-kul, westl. Becken .	»	12.	11 »	472,3	— 0,3	.	.	— 15,3	.	36,7	.	O	0,5
» .	»	12.	1 pm.	471,5	+ 0,5	.	.	— 11,6	.	40,3	.	O	0,2
» .	»	12.	3 »	471,2	+ 2	87,09	— 15,3	— 15,3	.	37,3	.	O	0,5
» .	»	12.	5 »	472,6	+ 16	.	.	— 13,4	.	3,7	.	O	1
Kara-kul, südl. v. östl. Becken	»	13.	6 am.	.	.	.	.	— 14,5	.	.	— 15,5	S 1	0
»	»	13.	12 m.	.	.	.	.	— 1	.	33,1	.	S 6	2
»	»	13.	1 pm.	471,1	+ 5	87,01	+ 21	— 3,9	— 6,8	.	.	S 7	9
»	»	13.	9 »	471	+ 0,5	.	.	— 15,7	.	.	.	S 2	0
»	»	14.	7 am.	469,9	— 11	.	.	— 17,5	.	.	— 25	O	0

Beobachtungsort.	Monat.	Tag.	Stunde.	Aneroid.	Temp. d. Aneroids.	Koch-Temper.	Gleichzeit. Temp.	Trockenes Therm.	Feuchtes Therm.	Insolation.	Minimum.	Wind.	Bewölkung.
Mus-kol (Sough Tsch.) . .	März	14.	9 pm.	459,5	0	86,5	+ 3	− 12,8	− 15,4	.	.	O	2
»	»	15.	9 am.	458	+ 6	.	.	− 7,3	− 8,4	.	− 15	O 1	2 =
» Eingang z. Ak-bajtal	»	15.	9 pm.	448,3	+ 13,9	85,75	+ 10	− 14,6	− 14,8	.	.	O	1
» »	»	16.	7 am.	445,8	+ 1,3	.	.	− 9,9	.	.	− 14,8	O	2
Ak-bajtal	»	16.	11 »	429,2	+ 3	84,61	− 11	− 11	− 12,6	.	.	S 5	10 *
Kornei-tarti	»	16.	9 pm.	459,2	+ 17	86,35	+ 12	− 10,2	− 13,3	.	.	S 5	5
»	»	17.	9 am.	459,6	+ 4	.	.	− 7,1	.	.	− 17,2	S 1	8
Togolak-matick	»	17.	9 pm.	476,1	+ 9,5	.	.	− 7	.	.	.	O	0
»	»	18.	9 am.	477,1	+ 6,5	87,48	+ 10,5	+ 0,8	− 1,2	.	− 13,3	O	0

2. Auf Pamirsky Post.

Beobachtungsort.	Monat.	Tag.	Stunde.	Aneroid.[2])	Temp. d. Aneroids.	Temperatur.	Hygrometer (Saussure).	Evaporometer (für den ganzen Tag).	Minim. Temp.	Wind.[3])	Bewölkung.
Pamirsky Post am Murgab[1])	März	18.	1	487,2	+ 18	+ 3	33	2,8	− 16	SW 20	0
»	»	19.	7	490	19,5	− 14,2	71	2,7	− 19	O	0,1
»	»	19.	1	488,7	16	+ 1,5	38	.	.	SSW 4	0,6
»	»	19.	9	488	18	− 5	47	.	.	NO 1,5	0,1
»	»	20.	7	487,6	16	− 13,7	75	3,2	− 18	O	0,1
»	»	20.	1	485,3	17	− 3,5	37	.	.	SSW 25	0,4
»	»	20.	9	488,2	19	− 5	58	.	.	SSW 2	0,1
»	»	21.	7	490	16	− 12,2	72	2,8	− 17	NW 2	0,2
»	»	21.	1	487,3	18	+ 5,5	32	.	.	WSW 5	0,7

1) Diese Tabelle ist eine Abschrift des meteorologischen Beobachtungs-Journals von Pamirsky Post.
2) Kontraktion des Festungs-Aneroids im Vergleich mit dem Standardbarometer des Taschkenter Observatoriums + 3,7 mm.
3) Die Zahlen dieser Spalte bezeichnen die Geschwindigkeit des Windes, Meter in der Sekunde.

Pamirsky Post am Murgab	März	21.	9	487,7	21	— 5,7	45	.	.	N 4	0,8
»	»	22.	7	487,5	16,5	— 11	70	2,1	— 17	O 1,5	0
»	»	22.	1	484,7	17	+ 3,7	34	.	.	SW 2	0,6
»	»	22.	9	485	19,5	— 3	50	.	.	SSW 2	0,9
»	»	23.	7	487	17	— 9	68	2,9	— 14,2	NW 1,5	0,8
»	»	23.	1	484,4	15	+ 4,7	36	.	.	S 6	0,7
»	»	23.	9	486,5	19,5	— 4	45	.	.	NW 1,5	0,9
»	»	24.	7	487	15,5	— 8	68	2,5	— 12,6	NW 2	0,8
»	»	24.	1	485,6	16	+ 3,7	38	.	.	SW 8	1
»	»	24.	9	491	17	— 3,2	58	.	.	SSW 6	0,2
»	»	25.	7	492,5	14	— 11	76	3,2	— 17	NNW 4	0
»	»	25.	1	492,8	14	+ 3,6	30	.	.	SSW 8	0,1
»	»	25.	9	492,5	19	— 3,5	35	.	.	W 1,5	0
»	»	26.	7	493,7	14	— 10	61	2,7	— 18,4	O	0,2
»	»	26.	1	492,5	14	+ 5,9	31	.	.	WSW 6	0,2
»	»	26.	9	491,6	17	— 2,5	33	.	.	N 2	0,2
»	»	27.	7	492,5	14	— 8,8	62	3,2	— 16	NW 2	0,4
»	»	27.	1	490	14	+ 8,6	29	.	.	S 6	0,2
»	»	27.	9	481,9	17	— 3,7	39	.	.	NNW 4	0
»	»	28.	7	492,5	14	— 9,4	63	2,9	— 13,5	NW 2	0,5
»	»	28.	1	490,6	14	+ 9	30	.	.	SW 8	0,1
»	»	28.	9	492,4	17	— 2,7	37	.	.	N 2	0
»	»	29.	7	494,2	15	— 7,2	60	2,8	— 12,8	O	0,1
»	»	29.	1	491,6	14,5	+ 11,8	29	.	.	NNW 3	0,1
»	»	29.	9	493,4	18	0	38	.	.	O	0
»	»	30.	7	494,2	16	— 5,5	61	2,8	— 11,5	O	0,4
»	»	30.	1	494,5	16	+ 10,9	35	.	.	WSW 6	0
»	»	30.	9	494,7	18	+ 5,2	38	.	.	W 4	0
»	»	31.	7	494,7	15,5	— 6,2	68	3,3	— 11	O	0
»	»	31.	1	492,3	14	+ 10,9	32	.	.	W 8	0,1
»	»	31.	9	492,2	17,5	+ 2	31	.	.	W 4	0
»	April	1.	7	492	15	— 2,8	52	3,3	— 11,2	O	0,1
»	»	1.	1	488	15	+ 12,2	35	.	.	S 8	0,4
»	»	1.	9	488	17	+ 3,2	52	.	.	SW 13	0,1
»	»	2.	7	485	16	+ 1,7	76	6,1	— 3	W 10	1

Beobachtungsort.	Monat.	Tag.	Stunde.	Ane-roid.	Temp. d. Ane-roids.	Tempe-ratur.	Hygro-meter (Saus-sure).	Evaporo-meter (für den ganzen Tag).	Minim. Temp.	Wind.	Bewöl-kung.
Pamirsky Post am Murgab	April	2.	1	485,3	16	+ 9,4	26	.	.	WSW 28	0,2
»	»	2.	9	488	18	+ 0,4	47	.	.	NW 1,5	0,2
»	»	3.	7	489,2	16	— 7,4	53	3	— 11,2	O	0
»	»	3.	1	487,5	16	+ 8	28	.	.	SW 4	0,2
»	»	3.	9	487,5	19	— 0,2	35	.	.	SW 6	0,1
»	»	4.	7	487,7	16	— 7,5	57	3,6	— 13	N 2	0,1
»	»	4.	1	486	15,5	+ 7,9	29	.	.	SW 10	0,7
»	»	4.	9	486,5	18	+ 1,2	40	.	.	SW 8	0
»	»	5.	7	487,5	16	— 4,5	68	2,4	— 9,2	NW 1,5	1
»	»	5.	1	485,1	16	+ 7,2	39	.	.	W 8	1
»	»	5.	9	487,2	17	— 0,3	78	.	.	N 8	0,9
»	»	6.	7	485,7	16	— 3,2	87	.	— 9,2	SW 1,5	1
»	»	6.	1	485,4	15	+ 2,6	47	.	.	NW 8	0,9
»	»	6.	9	488	20	— 4,1	87,5	.	.	SO 1,5	0
»	»	7.	7	488,2	16	— 6,2	63	.	— 10,5	NW 2	1 *
»	»	7.	1	486,4	14	+ 5	30	.	.	NW 5	1

3. Am Weg von Pamirsky Post nach Kaschgar.

Beobachtungsort.	Monat.	Tag.	Stunde.	Ane-roid.	Temp. d. Ane-roids.	Koch-Tem-per.	Gleich-zeit. Temp.	Trocke-nes Therm.	Feuchtes Therm	In-sola-tion.	Mini-mum.	Wind.	Bewöl-kung.
Schor-kul — Rang-kul . .	April	7.	9 pm.	478,1	+ 5	.	.	— 3,5	.	.	.	O 1	0 ≡
Rang-kul	»	8.	7 am.	478,1	+ 14	.	.	.	.	.	— 15,4	W 0,5	0,1
»	»	8.	1 pm.	479,5	+ 12	87,51	+ 12	+ 7,6	.	.	.	S 1	0,4
Fort Rang-kul	»	9.	4 »	475,1	+ 9	87,31	+ 3,8	+ 3,8	— 3,4	.	— 13,6	W 6	10
»	»	9.	9 »	474,5	+ 1,8	.	.	— 2,5	.	.	.	WSW 4	1
»	»	10.	10 am.	478,1	+ 9	.	.	+ 5,6	— 2,8	52	— 14,7	W 5	2
»	»	10.	11 pm.	479,1	— 2,2	.	.	— 9,5	.	.	.	O	0
»	»	11.	8 am.	480,1	+ 2,8	.	.	+ 0,5	.	.	— 12	O	0
Sari gaj-Paß	»	11.	1 pm.	460,3	+ 12	.	.	+ 5,3	.	.	.	W 5	3

Najsatasch-Thal	April	11.	3 pm.	471,4	+ 16	.	.	+ 7,5	.	.	.	W 4	3
» Karaturuck	»	11.	9 »	465,2	+ 13,2	86,78	+ 6,8	— 1,4	— 3,5	.	.	O	1
» »	»	12.	9 am.	465,4	+ 13	.	.	+ 3,8	— 1,6	.	— 9,8	O 1	9
Eingang zum Tschokataj	»	12.	12 m.	446,6	+ 7	.	.	+ 3,2		.	.	SW 4	9
Tschokataj-Paſs	»	12.	2 pm.	425,5	+ 3	84,42	— 2,8	— 2,8	.	.	.	SW 9	10 *
Tschokataj-Aul	»	12.	9 »	471,8	+ 10	87,2	+ 11	— 0,4	.	.	.	SW 1	0
»	»	13.	9 am.	470,4	+ 15	.	.	+ 7,8	— 0,9	.	.	SW 1	0,5
Bulun-kul-Aul	»	13.	9 pm.	503,7	+ 14	88,9	+ 12	+ 7,6	+ 0,2	.	.	W 2	1
»	»	14.	10 am.	503,9	+ 7,5	.	.	+ 8,8	+ 0,9	.	.	O 2	9
Jerri	»	14.	9 pm.	490	+ 7,5	88,22	+ 2	+ 0,7	— 0,5	.	.	S 6	3
»	»	15.	10 am.	490,8	+ 5,8	.	.	+ 5,5	.	.	.	S 9	1
Su-baschi	»	15.	9 pm.	483,9	+ 4	.	.	— 0,2	— 2,2	.	.	S 1	1
»	»	16.	9 »	485,2	+ 1,5	87,94	+ 6	— 1,2	— 5,3	.	.	S 9	10
»	»	17.	1 »	484,9	+ 12,5	.	.	+ 4,3	— 2,7	58,4	— 8	S 6	1,5
Jam-bulak-baschi Mus-tag-ata	»	17.	9 »	438,6	— 2,2	85,34	— 5,5	— 6,5	.	.	.	S 2	5
»	»	18.	7 am.	438,8	— 5,5	.	.	— 6,6	.	.	— 9,8	S 0,5	1,5
Mus-tag-ata	»	18.	10 »	413,4	— 1	.	.	— 5,5	.	.	.	S 6	10 *
»	»	18.	1 pm.	395,9	+ 0,5	82,54	— 4,5	— 4,5	— 8,7		.	S 10	10 *
»	»	18.	3 »	389	+ 2,1	.	.	— 5,5	.	30,5	.	S 10	4 *
Jam-bulak-baschi	»	18.	9 »	436,5	+ 5	.	.	— 3,6	— 8,2	.	.	S 2	2
»	»	19.	10 am.	437,5	+ 5,1	.	.	— 0,5	— 7,2	.	— 7,8	S 7	1
Przewalsky-Gletscher	»	19.	1 pm.	429,6	+ 0,4	.	.	— 3,5	.	.	.	S 9	10 *
Gletscherzunge	»	19	5 »	451,1	+ 4,5	86,37	+ 0,7	+ 0,7	— 1,3	.	.	S 1	2
Jam-bulak-baschi	»	19.	9 »	438,1	+ 5,1	.	.	— 6,8	.	.	.	S 2	0
»	»	20.[1]	1 »	438,4	+ 8,5	.	.	— 1,2	— 5,5	.	— 9,9	S 9	10 *
Su-baschi	»	25.	11 am.	484,2	+ 3,6	.	.	.	.	.	— 12	S 1	1
Kl. Kara-kul	»	25.	1 pm.	485,7	+ 12,8	88,08	+ 5,2	+ 5,2	— 1,1	.	.	S 1	2
Bulung-kul	»	27.	12 m.	512	+ 14	.	.	+ 8	.	.	— 8,6	O	0
Tar-baschi, beim Durchbruch von Ges	»	27.	2 pm.	513,4	+ 20	.	.	+ 14,5	.	.	.	.	.
Utsch-kapa—Ges-Thal	»	27.	9 »	535,6	+ 11,8	90,53	+ 14,3	.	.	.	.	O 0,5	0 ═
»	»	28.	.	.	.	.	.	.	.	.	— 0,1	.	0

[1]) Von hier an werden die Beobachtungen wegen meiner Augenkrankheit sehr lückenhaft.

Beobachtungsort.	Monat.	Tag.	Stunde.	Ane-roid.	Temp. d. Ane-roids.	Koch-Tem-per.	Gleich-zeit. Temp.	Trocke-nes Therm.	Feuchtes Therm.	In-sola-tion.	Mini-mum.	Wind.	Bewöl-kung.
Ges-Passage	April	28.	.	539,9	+ 11,5	.	.	+ 9,5	.	.	.		o
Erste Holzbrücke, Ges	»	28.	1 pm.	546,9	+ 11,2	.	.	+ 8	.	.	.	.	o
Zweite » »	»	28.	2 »	259,2	+ 17,2	.	.	+ 11,6	.	.	.	.	o
Dritte » »	»	28.	.	564	+ 17	.	.	+ 13	.	.	.	.	o
Ges-baschi-köprju	»	28.	4 »	574,8	+ 17	.	.	+ 14,5	.	.	.	.	o =
Kara-möjnak-köprju	»	28.	6 »	585	+ 15	.	.	.	.	.	.	.	o =
Köuruk-karaol	»	28.	9 »	595,2	+ 16,2	92,26	15	.	.	.	.	.	o =
»	»	29.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ 4	.	.
Ges-Passage	»	29.	10 am.	596,1	+ 14,8	.	.	+ 13,5	.	.	.	.	.
»	»	29.	11 »	598,2	+ 12	.	.	+ 13,4	.	.	.	.	.
»	»	29.	1 pm.	606,2	+ 22	.	.	+ 18,2	.	.	.	.	.
»	»	29.	2 »	611,2	+ 23	.	.	+ 19	.	.	.	.	.
Ujtak	»	29.	9 »	614,9	+ 24,8	94,09	+ 21	.	.	.	.	.	o =
»	»	30.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ 5,6	.	.
Ges-Passage	»	30.	1 »	626,5	+ 35	.	.	26,6	.	.	.	.	.
Sargon	»	30.	3 »	631,8	32,4	.	.	28,5	.	.	.	.	.
Terem	»	30.	9 »	636,9	22	95,01	20,1	.	.	.	.	.	.
Örteck	Mai	1.	.	645,3	38,3	.	.	32	.	.	.	.	.
Tockusack	»	1.	2 »	644,5	36	.	.	30	.	.	.	.	.

Zur Statistik der Vereinigten Staaten von Mexico.

Von Dr. H. Polakowky.

Der zehnte Bericht des unter der Leitung des Herrn Dr. D. Antonio Peñafiel in Mexico stehenden Statistischen Amtes, der halbjährlich ausgegeben wird, enthält eine Fülle wichtiger Angaben, die ich kurz zusammenstellen will.

Der Flächeninhalt des Landes wird auf 1 983 382 qkm berechnet, dazu kommen für die Inseln 3 681 qkm. Die Bevölkerung wird geschätzt im:

Föderal-Distrikt	447 132 Einw.	Staat Coahuila	177 797 Einw.
Staat Aguascalientes	140 180 „	„ Tamaulipas	189 139 „
„ San Luis Potosi	539 883 „	„ Vera Cruz	720 331 „
„ Guanajuato	999 487 „	„ Tabasco	130 090 „
„ Queretaro	213 525 „	„ Campeche	91 180 „
„ Hidalgo	507 156 „	„ Yucatan	286 418 „
„ Mexico	766 526 „	„ Michoacan	830 923 „
„ Morelos	148 877 „	„ Colima	69 547 „
„ Tlaxcala	147 988 „	„ Guerrero	335 640 „
„ Puebla	866 627 „	„ Jalisco	1 274 328 „
„ Durango	307 283 „	„ Sinaloa	233 684 „
„ Zacatecas	516 672 „	„ Chiapas	290 941 „
„ Sonora	165 892 „	„ Oaxaca	806 879 „
„ Chihuahua	312 146 „	Territorium Tepic	134 701 „
„ Nuevo Leon	389 523 „	„ Baja California	40 500 „

Im Ganzen 11 980 395 Einwohner.

Die gröfsten Städte sind: Mexico mit 326 913 Einw., Guadalajara mit 95 000 Einw., Puebla mit 78 530 Einw., San Luis Potosi mit 62 573 Einw., Guanajuato mit 52 112 Einw., Leon mit 47 739 Einw., Monterey mit 41 029 Einw. — Alle diese Berechnungen gelten für den 1. Januar 1894; der letzte Bericht wurde am 1. April ausgegeben.

Es gab im Jahr 1892 im ganzen Lande:

Staatsschulen für	Knaben	2 750
„ „	Mädchen	899
„ „	beide Geschlechter	215
Städtische Schulen für	Knaben	2 130
„ „ „	Mädchen	927
„ „ „	beide Geschlechter	274
	Summa:	7 200 Schulen.

Davon dienten 7 132 dem Elementar- und 68 dem höheren Unterricht. Die Schulen wurden (im J. 1892) besucht von 293 140 Knaben und 138 037 Mädchen, d. h. so grofs war die Anzahl der angemeldeten,

eingeschriebenen Kinder. Die Durchschnittszahl der die Schule thatsächlich regelmäfsig besuchenden Kinder belief sich aber nur auf 314 152. Dieser grofse Unterschied ist charakteristisch für die Schulen in allen Ländern des spanischen Amerika. Zu Beginn der Semester sind die Klassen gut besetzt, aber bald erlahmt das Interesse, die Ausdauer der Schüler und der Eltern, die den Kindern gestatten, unter den kleinlichsten Vorwänden dem Unterricht fern zu bleiben. — Von den Schülern waren 25 671 noch nicht 5 Jahr alt, 239 395 im Alter von 5 bis 10 Jahren, 141 544 zwischen 10 und 15 Jahren und 24 567 über 15 Jahr. Statistische Angaben über die Schulverhältnisse in vier Staaten fehlen bei diesen Angaben.

Das Land besitzt 41 wissenschaftliche Gesellschaften; 307 Zeitungen und Zeitschriften werden veröffentlicht und 98 öffentliche Bibliotheken sind vorhanden. 300 der Zeitschriften erscheinen in spanischer, vier in englischer, zwei in französischer und eine in deutscher Sprache.

Die Industrie hat in den letzten Jahren einen bedeutenden Aufschwung genommen. Es gab Ende 1893:

- 110 Fabriken von Baumwoll-, Leinen- und Wollgeweben.
- 2378 Zucker-Fabriken und Branntwein-Brennereien.
- 12 Bier-Brauereien.
- 9 Chemische Fabriken.
- 12 Chokolade-Fabriken.
- 9 Papier-Mühlen.
- 133 Seife-Fabriken.
- 35 Cigarren-Fabriken.
- 24 Streichholz-Fabriken.
- 1 Schiefspulver-Fabrik.
- 37 Papp-Fabriken.
- 2 Fabriken irdener Waren.
- 3 Fabriken von Porzellanwaren.
- 6 Fabriken von Glaswaren.
- 9 Stärke-Fabriken.
- 10 Fabriken zur Reinigung der Baumwolle (von den Samen).
- 119 Kerzen-Fabriken.
- 5 Fabriken zur Anfertigung künstlicher Steine.
- 7 Eis-Fabriken.

Wie schlecht es noch um die Statistik von Mexico bestellt ist, zeigen diese Zahlen. Die Anzahl der Fabriken und industriellen Anlagen ist viel gröfser, aber von den 176 Distrikten des ganzen Landes haben 117 die Angaben über den Stand der Industrie an die Centralstelle in Mexico nicht eingesandt, die Aufforderung unbeachtet gelassen. — Bezüglich der Sterblichkeit liegen die genauen Angaben erst für 1891 vor. Sie schwankt zwischen 14 (*Sonora*) und 48 (*Morelos*) auf das Tausend. Von den 211 Krankenhäusern standen 14 unter Verwaltung der Föderal-Regierung, 29 unter Verwaltung der Regierungen der Staaten, 92 wurden von den Municipien und 76 von Privaten unterhalten. Die auf Grund der Regierungs-Konzession erbauten Eisenbahnen hatten eine Länge von 10 479 km, die Vorstadtlinien waren (immer 1892) 185, die Pferdebahnen 367 km lang. Im Besitz von Privaten waren 90 km

Eisenbahnen und 230 km tragbarer Bahn (System Decauville). Im Ganzen: 11 351 km. Die Telegraphenlinien sind 60510, die Telephonleitungen 9127 km lang. Von ersteren gehören 37 239 km der Föderal-Regierung und nur 5088 km Privaten und 9518 km den Eisenbahnen.

Von Staatsländereien sind auf Grund des Gesetzes vom 22. Juli 1863 vergeben worden an Privatpersonen und Gesellschaften in der Zeit vom 1. Januar 1867 bis zum 31. December 1892 9 418 820 ha, deren Wert auf 2 062 891 Pes. geschätzt wird.

Die Produktion des Landes belief sich im Jahr 1892:

an	Reis	auf	8 492 477 kg	im	Wert	von	2 577 936	Pes.
„	Gerste	„	1 831 833 hl	„	„	„	4 164 108	„
„	Mais	„	26 426 529 „	„	„	„	103 644 890	„
„	Weizen	„	4 945 903 „	„	„	„	23 242 304	„
„	Bohnen	„	1 676 126 „	„	„	„	13 258 219	„
„	Erbsen	„	204 102 „	„	„	„	1 506 145	„
„	Lima-Bohnen	„	248 878 „	„	„	„	804 097	„
„	Linsen	„	6 187 „	„	„	„	33 150	„
„	getrockn. Pfeffer[1])	„	4 596 309 kg	„	„	„	1 242 090	„
„	Kartoffeln	„	11 100 060 „	„	„	„	602 815	„
„	Leinsamen	„	520 318 „	„	„	„	90 720	„
„	Kakao	„	683 803 „	„	„	„	393 440	„
„	Kaffee	„	10 586 951 „	„	„	„	4 748 352	„
„	Tabak	„	10 170 920 „	„	„	„	2 312 116	„
„	Vanille	„	217 553 „	„	„	„	857 665	„
„	Zucker	„	45 713 865 „	„	„	„	7 443 001	„
„	Panocha[2])	„	52 809 643 „	„	„	„	6 145 400	„
„	Zuckerrohr-Brandy	„	606 411 hl	„	„	„	3 436 233	„
„	Traubenbrandy	„	80 588 „	„	„	„	32 300	„
„	Traubenwein	„	1 591 „	„	„	„	29 690	„
„	Weintrauben	„	2 325 525 „	„	„	„	201 170	„
„	Mescal[3])	„	10 214 860 „	„	„	„	2 114 724	„
„	Pulque	„	1 952 826 „	„	„	„	2 364 810	„
„	Sisal-[4])Hanf	„	58 053 032 kg	„	„	„	6 469 071	„
„	Baumwolle	„	16 040 298 „	„	„	„	3 197 194	„

[1]) Früchte von *Pimenta officinalis* Bg., grofses engl. Gewürz oder Tabasco-Piment.

[2]) Brote und Kuchen von braunem Kochzucker; in Central-Amerika als „*dulce*“ bekannt.

[3]) Unreiner Branntwein aus Zuckerrohr.

[4]) oder Henequen, Pita, Manilla plant. Fasern der Blätter von *Agave rigida* var. *elongata* u. var. *sisalana*. S. Chas. Richards Dodge, A Report on the leaf fibers of the United States. Washington, 1893. U. S. Depart. of Agricult. Report No. 5. Auch *A. Mexicana* Lam. liefert (besonders in West-Indien) Sisal.

an Indigo	auf	71 177 kg	im Wert von	107 569 Pes.
„ Ixtle-[1])Fasern	„	9 615 052 „	„ „ „	626 025 „

Diese Angaben sind unvollständig, weil diejenigen von 53 Polizeidistrikten fehlen und aufserdem viele Interessenten falsche, d. h. zu niedrige Zahlen angegeben haben.

Am 1. April 1894 eröffnete auch der Präsident der Union, General D. Porfirio Diaz, die vierte Sitzungsperiode des sechszehnten Kongresses der Mexikanischen Union. Aus der Botschaft ist folgendes hervorzuheben. Die Schwierigkeiten der Grenzfestlegung bzw. der gegenseitigen Achtung der Grenzlinie am Rio Grande, in der Nähe von Reynosa, wo der Strom durch eine Barre seinen Lauf geändert hatte, sind in freundschaftlicher Weise geregelt worden. Zur neuen Feststellung der Grenzlinie in den Kanälen des Rio Grande, wo der Strom seinen Lauf verändert hat, ist am 8. in El Paso (Texas) eine Kommission von Ingenieuren beider Länder zusammengetreten. Die Kommission, welche zur Ausbesserung der Grenzsteine zwischen Mexico und Nord-Amerika seit einigen Jahren thätig war, hat ihre Arbeiten zum Teil beendet und auf der Strecke zwischen dem Rio Bravo und Rio Colorado 205 Grenzsteine aus Eisen und Mauerwerk errichtet. Die Grenz-Kommission gegen Guatemala hat ihre Studien auf dem Gelände beendet; es fehlt nur die Aufstellung der Grenzsteine, die zur Zeit angefertigt werden.

Trotz der finanziellen Krisis, die alle Unternehmungen lähmt, sind in den letzten vier Monaten 146 km neue Eisenbahnen vollendet worden. Zur Vollendung der Tehuantepec-Bahn ist ein neuer Vertrag abgeschlossen worden; von genannter Bahn sind 255 km fertig und nur 40 noch zu erbauen. An den Entwässerungsbauten des Thales von Mexico ist fleifsig weiter gearbeitet worden. Der grofse Tunnel ist 8650 m weit fertig, 1370 m sind noch auszumauern. Die Anlage des grofsen Kanals hat die Aushebung von 1 250 000 cbm Boden erfordert.

Räuberbanden stören noch zuweilen die Ruhe und den Besitz der Bewohner der Grenzgebiete am Rio Grande. Eine solche in Texas organisierte Bande überfiel im November 1893 das Zollhaus in Palomas, raubte auch eine grofse Menge Vieh und ging dann über die Grenze zurück. Als die Bande im Januar 1894 aber einen neuen Streifzug unternahm, wurde sie von mexikanischer Kavallerie eingeholt und am 21. Januar beim Arroyo de Manzano bis auf den letzten Mann niedergehauen. Derartige Raubzüge und Scharmützel an der Nordgrenze Mexicos werden von einigen nordamerikanischen und europäischen Zeitungen stets zu Unruhen und Revolutionsversuchen im Staate Chihuahua aufgebauscht.

[1]) v. *Agave heterocantha Zucc.*

Für die Redaktion verantwortlich: Hauptmann a. D. Kollm in Charlottenburg.

Selbstverlag der Gesellschaft für Erdkunde. Druck von W. Pormetter in Berlin

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN.

Band XXIX — 1894 — No. 5.

Herausgegeben im Auftrag des Vorstandes
von dem Generalsekretär der Gesellschaft

Georg Kollm,
Hauptmann a. D.

Inhalt.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1894.

LONDON E. C.
SAMPSON LOW & Co.
Fleet-Street.

PARIS.
H. LE SOUDIER.
174 & 176. Boul. St. Germain.

Veröffentlichungen der Gesellschaft im Jahr 1894.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXIX (6 Hefte),

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1894 — Band XXI (10 Hefte).

Preis im Buchhandel für beide: 15 M., Zeitschrift allein: 12 M., Verhandlungen allein: 6 M.

Beiträge zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde werden mit 50 Mark für den Druckbogen bezahlt, Original-Karten gleich einem Druckbogen berechnet.

Die Gesellschaft liefert keine Sonderabzüge; jedoch steht es den Verfassern frei, solche nach Übereinkunft mit der Redaktion auf eigene Kosten anfertigen zu lassen.

Alle für die Gesellschaft und die Redaktion der Zeitschrift und Verhandlungen bestimmten Sendungen — ausgenommen Geldsendungen — sind unter Weglassung jeglicher persönlichen Adresse an die:

„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW. 12, Zimmerstr. 90“,

Geldsendungen an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Geh. Rechnungsrat **Bütow, Berlin SW. Teltower Str. 5,** zu richten.

Die Geschäftsräume der Gesellschaft — Zimmerstraße 90. II — sind, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, täglich von 9—12 Uhr Vorm. und von 4—8 Uhr Nachm. geöffnet.

Reiseberichte aus Celebes

von Paul und Fritz Sarasin.

Erster Bericht.[1])

I. Überlandreise von Menado nach Gorontalo.

(Hierzu Tafel 13.)

Eine Durchquerung des umfangreichen Waldgebietes, welches sich zwischen der Minahassa einerseits und Gorontalo andrerseits ausbreitet, war bisher trotz einiger nach dieser Richtung unternommener Versuche noch niemals zur Ausführung gekommen, und so mufste eine solche wissenschaftlich gerechtfertigt erscheinen, selbst in dem möglichen Fall, dafs die Ergebnisse als untergeordnet an Bedeutung sich erweisen sollten. Die Ausführung des Unternehmens wäre indessen nicht möglich gewesen, wenn Herr E. J. Jellesma, Resident der Residentschaft Menado, uns nicht eine thatkräftige Unterstützung hätte angedeihen lassen durch Zuweisung der richtigen Leute, durch Nachhilfe in der Beschaffung der Träger, durch Ausstellen von Briefen an die Radjas der Nachbargebiete, ja durch Absendung besonderer Boten an dieselben,

1) Der Bericht ist datiert aus Tomohon (Minahassa). Einem gleichzeitig abgesendeten Brief vom Mai 1894 entnehmen wir das Folgende:

„Wir befinden uns gegenwärtig in Tomohon am Fufs des Lokon in höchst angenehmem Klima ca. 780 m über dem Meer, eine nach den Anstrengungen der Reise sehr wohlthuende Erholung. Der Lokon besteht eigentlich aus einer Gruppe von vier Vulkankegeln, von denen nur der gröfste diesen Namen führt. Der Berg hat etwa seit einem Jahr angefangen, Spuren von Thätigkeit zu zeigen, und zwar scheint uns betreffs einer etwaigen Eruption die Prognose nicht günstig. Zwischen dem Hauptkegel und einem nördlich befindlichen relativ jungen Krater liegt eine Einsattelung, an deren östlicher Seite vor etwa einem Jahr viel Schlamm und Steine ausgeworfen wurden; seitdem erhebt sich nur eine beständige Dampfsäule aus jener Öffnung. Neuerdings hat sich nun an der Westseite ebenfalls eine kleine Spalte gebildet, aus welcher unter stark knatterndem Geräusch Dampf austritt. Die beiden Gänge scheinen einem Gluthèrd zu entstammen, welcher gerade unterhalb der genannten Einsattelung liegen möchte. Die Auswürflinge der östlichen Bocca scheinen uns interessant zu sein, sie bestehen teils aus frisch ange-

und in der durch sein lebhaftes Eintreten für unser Vorhaben gegebenen moralischen Nachhilfe gegenüber mehreren Stimmen, welche die Ausführung unseres Unternehmens als eines gefährlichen für unratsam ansahen. Wir nehmen deshalb schon an dieser Stelle Gelegenheit, Herrn Jellesma unseren ergebensten Dank öffentlich auszusprechen.

[1893, 20. Novemher.] Schon von Menado aus legten wir die Reise zu Fufs zurück, und obgleich bei dieser Durchstreifung der Minahassa manches Bemerkenswerte uns vor Augen kam, wollen wir in diesem flüchtigen Vorbericht uns nicht durch die Beschreibung einer literarisch schon bekannten Landschaft aufhalten lassen; wir eilen vielmehr nach Amurang und von hier, der Richtung des Flufses Rano i apo folgend, nach der neueröffneten Tabakspflanzung mit Namen Karoa, wo wir bei dem Leiter derselben, Herrn Reinking, und zwei anderen ihm unterstellten Europäern freundlichste Aufnahme fanden.

[25. November.] Karoa bezeichnet im Ganzen die Grenze der Minahassa gegen das noch halb unabhängige Fürstentum Bolang-Mongondo. Die Anpflanzung liegt am Fufs eines die beiden Reiche scheidenden Grenzgebirges, mit dessen Übersteigung unsere eigentliche Aufgabe ihren Anfang nehmen sollte. Karoa selbst ist von einem düsteren Waldkranz umgeben, in welchem sich Gruppen von wildem Pisang und von grünstämmigen Nibong-Palmen hervorthun. Der Rano i apo umläuft, vom Wald völlig verborgen, in einem nach Westen und Norden schweifenden Bogen die Pflanzung; am frühen Morgen verrät ein Band weifsen Nebels den Lauf des Flusses. Die Meereshöhe von Karoa können wir auf ungefähr 265 m angeben.

Am Abend des 26. November lag alles Gepäck in sorgfältiger Bereitschaft, die Führer waren bestellt und instruiert, jedem Träger war seine Last zugewiesen; am folgenden Tag früh sechs Uhr sollte

schmolzenen Stücken des austretenden vulkanischen Gesteins, teils aus roten schlackenartigen Stücken. Wir sammeln natürlich Proben und arbeiten aufserdem auch mit der Photographie. Andere Vulkane wie Klabat, Sudaras, Masarang haben wir ebenfalls schon bestiegen; jetzt bereiten wir uns auf den Soputan vor. Besonders interessant ist auch die Pflanzenwelt auf jenen isolierten Waldgipfeln. Für kommenden Juli haben wir eine fernere Durchquerung des Nordarmes der Insel ins Auge gefafst, und zwar möchten wir versuchen, den westlichen Teil von Boccovol an der Nordküste zu durchwandern. Zu diesem Zweck müssen wir zunächst von neuem mit der Regierung in Verbindung treten; denn ohne deren autoritative Nachhilfe sind Reisen im Innern von Celebes nicht ausführbar. Jedenfalls wird uns Celebes noch lange festhalten; denn es ist diese Insel nach allen Richtungen hin von ganz ausnehmendem Interesse. Je länger wir verweilen, umsomehr zieht uns dieses Arbeitsgebiet an; aber die mit der Untersuchung des Landes verknüpften Schwierigkeiten sind aufserordentlich grofs."

aufgebrochen werden. Als es indessen dazu kommen sollte, stellte es sich heraus, dafs die Führer nicht zur Stelle waren; sie hatten sich nach dem nächsten Dorf weggedrückt und erschienen nicht wieder. Wir schickten unseren Mandur, den Aufseher über unsere Leute, aus, sie einzuholen, was ihm erst gegen zwölf Uhr gelang. Da nun zugleich ein Platzregen ausbrach, verschoben wir die Abreise auf den folgenden Tag.

[28. November.] Es stellte sich unserem Abmarsch kein Hindernis mehr entgegen, und wir brachen nach dem ungeheuer dichten Wald auf, welcher das vor uns liegende Grenzgebirge bedeckte. Der Pfad lief zunächst so ziemlich eben und ungehindert fort; zwischen den oft sehr mächtigen Baumstämmen zeigte sich hier verhältnismäfsig wenig Unterholz, vielleicht eine Folge des äufserst dichten Schattens der Baumkronen. Zuweilen wölbten sich mächtige Bambusgebüsche über den Weg hinüber, und Gruppen von Nibong-Palmen zierten den Wald von Stelle zu Stelle. Der Pfad führte zunächst längs dem Rano i apo und durch mehrere ihm zufliefsende Bäche hindurch; denn von jetzt ab fehlten die Brücken mit ganz seltenen Ausnahmen bis Gorontalo. Nicht weit oberhalb einer Stelle, wo der Rano i apo eine kleine Schnelle bildete, durchschritten wir den Flufs, und jetzt fing der Weg allmählich an zu steigen. Öfter zeigte sich hier unter den Waldbäumen ein palmenartig hochstämmiger Pandanus, die schön gedrehte Krone scharf vom Stamm abgesetzt und grofs entfaltet, ähnlich dem Haupt einer Areca-Palme. Eine Aroidee mit milchweifser Spatha breitete sich in Rasen aus. An Tieren herrschte grofse Armut, doch mufsten Waldratten hier vorkommen; denn von Stelle zu Stelle stiefsen wir auf eine eigene Art von Fallen, welche von Dammarharz- oder Rotang-Suchern errichtet worden war, um diese Tiere, die geröstet von den Eingebornen sehr gern gegessen werden, zu erhaschen. Es zeigte sich nämlich der Pfad hin und wieder auf eine ziemlich lange Strecke hin zu beiden Seiten mit aneinandergereihten Palmblattstücken besäumt, und in diesem Palmblattzaun fanden wir in Abständen Öffnungen mit Schlingen angebracht. Rotwild und Schweine bekamen wir nicht zu sehen, Affen fehlten desgleichen; indessen hörten wir Nashornvögel vorbeischwirren, wobei ein eigentümlich charakteristisches Geräusch, fast wie beim Zersägen faulen Holzes, zustande kommt; die Stimme dieser Vögel erinnert an die der Affen. Schöne Schmetterlinge sahen wir an einem Bach versammelt; *Papilio Blumei*, in der Sonne herrlich blau und grün aufschimmernd, schwebte vorüber. Der Pfad erhob sich immer mehr; doch verhinderte die Dichtigkeit des Waldes jede Aussicht. Wir lebten in dem Gefühl, einen lückenlosen Waldtunnel zu durchschreiten, und zwar ununterbrochen während dreier Tage, bis sich uns der Ausblick

auf das Kulturland von Mongondo eröffnete. Kompafs und Aneroid verrieten uns die Richtung des Weges und die Erhebung des Bodens. In der Höhe von etwa 510 m liefsen wir die erste Hütte errichten.

[29. November.] Des folgenden Tages brachen wir bei heiterem Wetter auf und verfolgten den beständig aufwärts führenden Weg weiter. Unter den Pflanzen fingen die Farne an, sich auszuzeichnen; wie der Erde aufsitzende Kokospalmenhäupter entfalteten an den feuchtesten Stellen *Angiopteris* und *Marattia* ihre Früchte, und unter den Baumfarnen bildeten die zarte *Alsophila* und die mehr drahtig gebaute *Cyathea*, besonders häufig die letztere, kleine Wäldchen am Absturz der Bachrunsen, welche wir gelegentlich zu durchschreiten hatten. Unter den mancherlei epiphytischen Farnformen fielen besonders Acrosticheen-Arten seltsam auf. Eine mächtige Zingiberaceen-Art bildete dichte Gebüsche, und da und dort erhob der hochstämmige palmenartige Pandanus seine schraubig gedrehte Krone. Auffallende Blüten erschienen selten; zuweilen bildete jedoch eine fleischrot blühende Balsaminee an den seltenen freieren Stellen dichte Rasen. Aus dem Waldesdickicht ertönte der melodisch tönende, kräftige Lockruf des Pirols und das dumpfe Gurren einer Taubenart. Daneben begannen Landblutegel aufzutreten, doch wurden sie uns hier noch nicht sehr lästig. Eine eigentümlich hübsche Art mit malachitgrünem Rückenstreif trafen wir hier zum ersten Mal; wir begegneten ihr später öfters. Hie und da lasen wir eine Schnecke auf, besonders häufig *Helicarion*, ferner *Nanina cincta* in verschiedenen Varietäten und kleinere Deckelschnecken, viel seltener die schönen Obba-Formen aus der Helix-Gruppe. Auch erbeuteten wir als Seltenheit eine Landplanarie mit halbmondförmigem Kopfschild (*Bipalium*).

Nachdem wir die Höhe von 950 m erreicht hatten, that sich der Wald mit einem Mal vor uns auf, und wir standen am Ufer eines kleinen Sees, dessen Name uns von den Führern als Mokobang angegeben wurde. Er besteht aus zwei durch eine enge Verbindung zusammenhängenden Becken, von denen das gröfsere einen Durchmesser von 200 m erreichen mag. Obwohl wir uns hier noch beständig auf vulkanischem Boden bewegen, stellt das Wasserbecken keinen Kratersee dar, wie man vermuten könnte. Im aufserordentlich dichten Urwaldkranz, welcher dasselbe umgab, spielten stelzfüfsige Pandanus-Bäume eine hervorragende Rolle. Der Anblick des Sees wirkte um so düsterer, als der Himmel schon um diese Stunde ($10^h\ 30^m$) sich fast völlig überzogen hatte (Bewölkung 9). Die uns von den Führern gemachte Angabe, der Ausflufs des Sees laufe in den Rano i apo, können wir nicht für richtig halten; vielmehr ergiefst sich derselbe in den nach Nordwesten hinabrauschenden Poigar, welchen wir kurze Zeit darauf zu

durchschreiten haben sollten. Der mit dem gröfseren zusammenhängende kleine See zeigte sich reichlich mit einem schilfartigen Grase bestanden; ein Pärchen Wildenten belebte seine Oberfläche. In einer an seinem Ufer errichteten Hütte hielten sich einige Leute auf, um Rotang zu sammeln; auch begegneten uns beim Weiterwandern noch zwei andere, von denen der eine einen kräftigen Spiefs als Waffe trug. Vermutlich waren die Leute den Poigar herauf von der Küste hergekommen.

Der Weg führte nun etwas abwärts, und wir stiefsen auf den reifsend daherrauschenden Poigar; ein umgestürzter Baumstamm bildete die schwer zu begehende Brücke. Aus dem Flufsbett stiegen wir von neuem empor und schlugen bald die Hütte auf, da einer der Träger Übermüdung zeigte und Regen einzusetzen begann. Die Höhe unserer Station betrug 960 m. Wir erbeuteten hier einen riesengrofsen Regenwurm, eine jener blau schimmernden Riesen-Perichaeten, wie man ähnliche Formen in vielen tropischen Ländern findet. Wenn wir das Tier berührten, spritzte es aus seinen Rückenporen Saft hervor, auf eine Entfernung von gut 0,5 m.

Zu unserem Behagen bemerkten wir auf der ganzen von uns durchzogenen Strecke keine Moskitos, wie sie sich überhaupt im dichten Urwald von Celebes nicht bemerklich machen. Dagegen ist hier der Ort, über ein anderes empfindlich quälendes Wesen einige Worte zu sagen, welches uns hier in Celebes als ganz neue Erscheinung entgegentrat, nämlich über eine von den Eingeborenen *Gonone* genannte, ganz winzige, rötliche Milbe. Die Anwesenheit dieses Tieres verrät ein äufsert heftiger Juckreiz der Haut, welche sich mit kleinen weifsen Beulen bedeckt, von der Art, wie sie giftige Moskitostiche hervorzurufen pflegen. Besonders reichlich zeigen sie sich an der Kniekehle, treten aber an allen Stellen der Körperoberfläche, mit Vorliebe auch auf der Haut des Bauches, auf. Diese Beulen jucken grenzenlos, so dafs dem Trieb, zu kratzen, nicht Widerstand zu leisten ist. Als Folge entstehen in kurzer Zeit ins Breite greifende geschwürige Stellen, welche lebhafte Schmerzen erzeugen; dazu kommt, dafs der heftige Juckreiz, in der Wärme sich noch steigernd, den Schlaf raubt.

Die Ursache der Erscheinung, die Gonone genannte Milbe, entdeckten wir erst nach mehreren vergeblichen Versuchen, sie aufzufinden, und nahmen nun wahr, dafs dieselbe sich in die Hautporen eingräbt, und, in diese eingebettet, die erwähnten Beulen erzeugt. Bei der winzigen Kleinheit des Tieres, welches für das unbewaffnete Auge gerade noch erkennbar bleibt, ist die durch dasselbe hervorgerufene Erscheinung so auffallender Art, dafs wir annehmen müssen, das von ihm in die Haut entlassene und Entzündung erregende Sekret habe nahezu die Kraft des Schlangengiftes.

Als Gegenmittel wandten wir zuerst Insektenpulver au, aber ohne jeden Erfolg; dagegen erzielten wir eine fast wunderbare Linderung der quälenden Symptome durch Einreibung von Perubalsam; ohne dieses Mittel wäre ein längerer Aufenthalt in gewissen Walddistrikten der Insel für uns unmöglich gemacht worden. Die Einwohner verwenden gegen die Gonone-Stiche Kajuputi-Öl (von *Melaleuca cajuputi*, Rxb.); dasselbe hilft ebenfalls, doch taugt es weniger gut als Perubalsam. Wird die Milbe an ihrem Ort belassen, so pflanzt sie sich daselbst nicht weiter fort, sondern stirbt nach einigen Tagen ab.

[30. November.] Das Minimalthermometer zeigte früh 17,5° C. Weiter führte der Weg ziemlich eben fort auf einem fetten, lehmigen Boden, welchen zuweilen kleine Begonien zierten; auch blieb die erwähnte rotblühende Balsaminee sehr gemein. Gewaltige Nestfarne, eine Aspleniaceen-Form, imponierten wie kleine Palmkronen auf den ihnen als Wirt dienenden schlanken Baumstämmen. Eine Selaginellen-Form mit zierlich farnartig geschnittenen Wedeln verbreitete sich in gröfseren Rasen. Von Stelle zu Stelle erhob eine Schar Cicaden ein wehklagendes Konzert.

Obschon die Sonne klar schien, triefte der Wald hörbar von dem während der Nacht gefallenen Regen. Ein Bach, welcher in einer 60 m tiefen Schlucht über Basaltblöcke hinwegrauschte, mufste durchschritten, gefallene Baumstämme unaufhörlich überklettert werden. Unter den Bäumen that sich hier und da eine Casuarine durch ihre mattgrüne Farbe hervor, oder es erhob sich thurmartig eine gewaltige Dammarfichte. Plötzlich that sich uns der Ausblick in ein heiteres Niederland auf; wir standen am südwestlichen Rand der von uns durchzogenen waldbedeckten Hochebene und blickten auf eine bandförmige, mit Kulturvegetation bedeckte Fläche hinab, das Kulturland von Mongondo. An verschiedenen Stellen erhoben sich Rauchsäulen aus derselben, ein Wahrzeichen von Dörfern und Einzelwohnungen. Südwestlich umgrenzten die Kulturfläche düster blaugrün erscheinende Bergzüge.

Von hier führte der Weg sehr steil abwärts; in einer Viertelstunde stiegen wir 120 m hinab. Weiter verwandelte sich der Pfad in ein Bachbett, und wir kletterten über die glatten Basaltblöcke abwärts. In der Höhe von etwa 700 m stiefsen wir auf den ersten Baumgarten; der Weg begann bequemer zu werden, und bald standen wir in der Nähe von Popo, dem ersten Dorf von Mongondo.

Werfen wir hier einen kurzen Rückblick auf den von uns durchschrittenen Weg von Karoa bis hierher nach Popo, so werden wir gewahr, dafs ein Hochplateau von durchschnittlich 1000 m Höhe die Minahassa vom Nachbarreich Bolang-Mongondo scheidet. Wir wollen

dasselbe das **Plateau des Poigar** nennen, weil dieser Flufs aus ihm seine Entstehung nimmt. Er soll, wie die Eingeborenen der Gegend behaupten, einem grofsen See entströmen, der von ihnen als **Dano** (= See) bezeichnet wird. Es würde jedenfalls von hohem Interesse sein, dem Lauf des Poigar folgend, dieses geheimnisvolle Wasserbecken aufzusuchen, dessen mögliche Lage wir auf der Karte angedeutet haben.

An der Südseite der Hochebene erheben sich ferner einige mächtige Vulkane, von denen einer, nach in Kottabangon uns gemachten Mitteilungen zu schliefsen, noch in schwacher Thätigkeit zu sein scheint. Diese und andere Vulkane dürften das Plateau des Poigar durch Aufschüttung gebildet haben. Fetter Boden, gute Bewässerung und ein herrlich gemäfsigtes Klima zeichnen die Hochebene aus, welche indessen, noch unberührt von jeder Kultur, wie wir gesehen haben, auf ihrer gesamten Erstreckung vom dichtesten Urwald bedeckt ist.

In Popo wurden wir von einigen fast nach europäischer Art bekleideten Eingeborenen empfangen, welche sich ihr Erstaunen über unser plötzliches Erscheinen nicht merken liefsen. Ein neu errichtetes Haus aufserhalb des Dorfes wurde uns zur Wohnung angewiesen; es gehörte dem Obmann des Dorfes, dem sogenannten „*Mukum tuwa*", welcher indessen, an Fieber schwer erkrankt, nicht selbst seine Aufwartung machen konnte.

Unser Haus füllte sich bald mit Neugierigen, welche ihre Augen unausgesetzt starr auf uns gerichtet hielten; es gelang uns indessen nach einiger Zeit wenigstens die Mehrzahl hinauszutreiben.

Das Dorf selbst, welches wir nun in Augenschein nahmen, zeigte sich von einem schwach gebauten Bambuszaun umgeben; ein solcher verschlofs auch den strafsenartig breiten Haupteingang; zu beiden Seiten fanden sich kleine Eingänge für Personen angebracht. Etwa zwanzig Häuser, welche in zwei Reihen auf rein gehaltenem Boden stehen, setzen das Dorf zusammen; jedes derselben ruht auf niedrigen Pfählen, wie dies auch in der Minahassa der Fall ist, doch sind hier die Häuser kleiner und die Dächer höher. In jedem Häuschen findet sich vorne eine Veranda angebracht, darauf folgt der Hauptwohnraum, in welchem die erhabenen Schlafstellen stehen; die hinterste, kleinste Abteilung ist für die Küche bestimmt, in welcher ein auf den Boden hingeschüttetes Lager Erde als Feuerherd dient. Lichtöffnungen fehlen den Wohnräumen.

Es fiel uns auf, dafs Frauen und Kinder bei unserem Erscheinen im Dorf nicht wegeilten, vielmehr gaben sich die Frauen den Schein, als beachteten sie uns gar nicht und blieben ruhig bei ihrem Geschäft. So lange sie noch jung sind, tragen sie ein weifses Jäckchen und einen

roten Unterrock, die älteren statt dessen einen blauen. Die Männer kleiden sich meist in Jacken von weifsem und Beinkleider von blauem Tuch. Die Kleider sind europäische Ware und stammen von Händlern in Menado.

Der Viehstand setzt sich in erster Linie aus Schweinen zusammen, welche wohl gepflegt werden; die jungen mästet man mit schönen, reifen Papaja-Früchten, welche von den Eingeborenen selber verachtet werden; es sei ja Schweinefutter. Die Früchte werden zerschnitten und den Schweinchen vorgesetzt, während eine Frau mit langem Stecken die sich herandrängenden erwachsenen Schweine, die Hunde und Hühner abwehrt. Die geernteten Papaja-Früchte werden in einem Bambuskorb aufbewahrt, welcher auf einem Pfahl befestigt und mit einem kleinen Dach bedeckt ist. Verkaufen wollten uns die Leute keines von den Schweinchen. Sie sagten, sie äfsen sie selber; für zwanzig Gulden könnten wir indessen eines nehmen, hiefs es.

Die Bewohner von Popo sind der Religion nach weder christlich noch mohamedanisch und werden deshalb als Alfuren bezeichnet; ihre Religion besteht in Dämonismus. Sie stammen aus der Minahassa, woher sie in den vierziger oder fünfziger Jahren aus Unzufriedenheit eingewandert sind.

[1. December.] Am folgenden Tag brachen wir des Mittags nach dem nicht mehr fernen Kottabangon auf. Der Weg führte immerfort durch Kulturland; viele von den Baumgärten waren sorgfältig eingehegt. Die Kultur schien üppig zu sein; besonders fielen uns grofse Anpflanzungen von Mais auf. Auch nahmen wir Kaffeepflanzungen wahr, und vielfach zeigte sich die Sago liefernde Arenga-Palme angebaut.

Vorerst gelangten wir nach einer Stunde Wanderns von Popo nach Pontodong. Da die Einwohner dieses Dorfes in schlechtem Ruf stehen, schlossen sich unsere Träger zusammen; wir selbst und noch drei weitere Leute, welche gleich uns Gewehre trugen, marschierten aufserhalb, in Abständen verteilt, zur Seite des Zuges.

Das Dorf Pontodong besteht aus zahlreichen, durch Gröfse ausgezeichneten Häusern, aus welchen uns die Einwohner erstaunt und wilden Blickes zuschauten. Es fiel uns auf, dafs von den Frauen hier nur die älteren den Oberkörper bekleidet trugen. Alle Eingeborenen verhielten sich ganz schweigsam. Sie zeigten den echt malayischen Typus, aber von etwas feinerer Art als die Leute von Popo, welche dem gröberen, vielleicht auf ursprünglicher chinesischer oder japanischer Beimischung beruhenden Minahassa-Typus angehören.

Aus einigen Opferstellen im Ort Pontodong schlossen wir, dafs die Bewohner, wenigstens zum Teil, noch Alfuren sind.

Weiter passierten wir das Dorf Biga, welches nur aus ein paar Häusern besteht; die grüne Kleidung der Frauen deutete darauf hin, dafs hier die mohamedanische Religion ihre Herrschaft begann. Der Friedhof des Dorfes bewies es durch seine Art der Anlage.

Unser Pfad verwandelte sich nun in einen guten Reitweg, und wir gelangten nach kurzer Frist nach Kottabangon, dem Hauptort der Kulturhochebene von Mongondo. Dieses Dorf ist nicht eingezäunt, sondern allenthalben frei zugänglich und besteht aus zwei Reihen unschön gehaltener Pfahlhäuser. Unser Herannahen war den Einwohnern ruchbar geworden, und so fanden wir um das gröfste Haus des Ortes, das sogenannte Königshaus, eine Menge Menschen versammelt, um uns zu erwarten; auch das Innere des Hauses war dicht von Leuten angefüllt. Wir traten ein und wurden von einem halb europäisch gekleideten, älteren Mann empfangen, welcher den Titel Major führte. Wir begrüfsten ihn, setzten uns und begannen eines jener für Europäer äufserst peinlichen, leeren Geschwätze, das *Bitjara* der Malayen, wobei blofs die Zeit verflofs, ohne dafs irgend etwas von Belang vor sich ging. Das von Zuschauern dicht erfüllte Haus wurde uns als Unterkunft angewiesen, was uns wenig behagte; ein anderes indessen konnten wir nicht erlangen, umsoweniger, als das Königshaus zu bewohnen selbstverständlich für eine Auszeichnung gilt. Der Besuch des Königs selbst stand aufserdem für die nächste Zeit bevor, und infolge dessen bedeckten rote und weifse Tücher die Wände des Wohnraumes. Mehrere von den Leuten erschienen ganz in rot gekleidet, in rote Jacken und enge rote Beinkleider, auch trugen sie ein rotes Kopftuch. Die Mehrzahl der Frauen, die uns bei einem gelegentlichen Spaziergang durch das Dorf begegneten, trugen den Oberkörper unbekleidet.

Wir fingen nun an, uns im Königshause etwas einzurichten. Da der Major keinen Augenblick uns von der Seite wich, gingen wir ihn um Reis an für unsere Leute; er erklärte indessen, es sei hier nichts zu bekommen, wenigstens kaum so viel, daß wir nach Bolang an der Westküste abziehen könnten. Wir dachten nun aber nicht anders, als genügend Reis zusammenkaufen zu können, um unseren Weg direkt westlich über Land nach Gorontalo fortzusetzen. Der Major versicherte dagegen, das sei ganz unmöglich, nach Gorontalo hinüber sei nichts als Wald, und wo sich auch ein kleines Dörfchen finde, sei nichts zu bekommen.

So gaben wir unseren Plan, geradewegs westwärts vorzudringen, schweren Herzens auf und beschlossen, zunächst nach Bolang abzuziehen, um dort mit dem Radja in Verbindung zu treten und uns mit dem nötigen Reis zu versehen; von dort sollte dann der Durchmarsch von neuem in Angriff genommen werden.

Dem Major schien es übrigens ganz wohl bei uns zu werden; er ging uns um Genever an, begnügte sich indessen, da wir diesen nicht bei uns führten, mit einem Glas Brandy, das er sehr rühmte. Unsere Cigarrenkiste benutzte er als die seinige; uns selbst aber lag vor allem daran, ihn in guter Laune zu halten. Nur, sobald wir uns zum Essen anschickten, entfernte er sich nach dem Hinterraum des Hauses, welchen er gegenwärtig, durch die bevorstehende Ankunft des Königs aus einem benachbarten Dorf hierhergerufen, mit seiner Familie für einige Zeit bewohnte. Vor dem Schlafengehen teilte er uns mit, die Leute hier im Ort seien diebisch, er selber schlafe stets mit geladenem Gewehr neben sich. Wir thaten desgleichen und stellten Wachen aus.

Abends bemerkten wir, wie unsere Leute sich gegenseitig regelrecht die Glieder massierten, besonders die Brust und Schultern; sie fetteten die Haut mit einem Öl ein und fuhren mit der massierenden Hand sorgfältig den einzelnen Muskelzügen nach.

[2. December.] Wir konnten an diesem Tag, so sehr wir es gewünscht hätten, nicht aufbrechen, weil unser Mandur in den nächsten Dörfern nach Reis sich umzuthun hatte. Als wir uns gelegentlich nach der Küche umsahen, bemerkten wir zu unserer Heiterkeit, dafs unserem Koch das Staatsgefängnis als Arbeitsraum angewiesen worden war. Die Teller und Pfannen standen der Reihe nach auf dem Pflock geordnet, welcher aus zwei schweren auf einander gelegten Balken bestand; der untere wies Einschnitte auf für die Beine der Verbrecher.

Wir können uns in diesem flüchtigen Vorbericht nun nicht mehr mit all den kleinen, übrigens oft recht charakteristischen Vorfällen aufhalten, welche sich bei uns im Königshause ereigneten; der beständig uns umdrängende dichte Knäuel von Neugierigen gab dazu reichlichen Anlafs. Trotzdem gelang es uns noch, eine Photographie des Ortes aufzunehmen und mehrere ethnographische Gegenstände, wie Lanzen, Schwerter, Klewangs u. a. m. zu erwerben.

Wir wurden sehr stark um Chinin angegangen, weil, wie es hiefs, hier viel Fieber herrsche.

Abends wurde der nötige Reis herbeigebracht; es hatte grofse Mühe gekostet, ihn aufzutreiben.

[3. December.] Früh vor Abmarsch nahm der Major höflichen Abschied von uns und begleitete denselben mit einer kleinen Ansprache, worin er uns artig für unseren Besuch dankte; er beschenkte uns auch mit zwei Wachskerzen, die wir, da uns das Petroleum auf die Neige gegangen war, recht wohl verwenden konnten. Darauf schlugen wir den sogenannten „grofsen Weg“ (*djalan raja*, nicht *radja*) nach der Küste ein. Derselbe führte zunächst durch Kulturland, worin Maisbau und Gruppen von Sago-Palmen auffielen. Gröfsere Flüge der

eleganten isabellfarbigen Taube, *Myristicivora luctuosa*, belebten die Baumgärten.

Das von uns durchzogene Kulturland von Mongondo stellt im grofsen und ganzen eine Hochebene oder einen weiten Kessel dar, welcher von waldbedeckten Gebirgen umzogen ist. Nicht fern von der Stelle, wo der Weg sich nach abwärts zu senken begann, kamen wir an zwei Solfataren vorbei, welche das umliegende Gestein weifs färbten und deutlichen Schwefelgeruch verbreiteten. Von jetzt ab begann wieder dichter Urwald, in welchen der Weg hinabtauchte, der rechten Seitenhalde des vom Flufs Ongkag gegrabenen Cañons folgend. Dieser Pfad, obschon die Hauptverkehrsader zwischen Mongondo und Bolang, scheint sich aus lauter Hindernissen zusammenzusetzen. Unaufhörlich hatten wir über gefallene Baumstämme zu klettern, welche quer über den Weg lagen; dann verwandelte sich dieser wieder von Stelle zu Stelle in einen Lehmsumpf. Brücken fehlten natürlich stets.

Nach einiger Zeit gelangten wir an den Ongkag selbst, einen starken, in schönen Schlingungen hinabrauschenden Flufs; hohe Gräser und Bambushaine bekleideten seine Ufer. Von jetzt ab verlor sich der Weg zuweilen in den Flufs selbst.

An dieser Stelle kam uns echtes Sedimentgestein zur Beobachtung, das erste Mal auf unserer ganzen bisherigen Reise. Es bestand in einem grauen Schieferthon, dessen Schichten ungefähr NO fielen. Der Pfad führte über die Schichtenköpfe hinweg.

Der weitere Weg wurde teils sumpfig, teils glatt wie Seife, teils verbarg er sich dem Auge unter Grasbüschen, die ihn überwölbten.

[4. December.] Es fing nun schon an, sich von Stelle zu Stelle Kulturland zu zeigen, in welchem sich u. a. Kakao häufig angebaut fand. Am Flufs sahen wir weiterhin aufser dem Schieferthon auch ein Konglomerat aus Lehm, dessen Einschlüsse als lauchgrüne, an Mächtigkeit in einzelnen Fällen Kopfgröfse erreichende Knollen seltsam auffielen. Wir fügen gleich bei, dafs wir auf unserer Rückreise von Gorontalo nach Kema an der Südküste am Kap Flesko ein an diese Einschlüsse erinnerndes geschichtetes grünes Gestein bemerkten, worauf wir noch zurückkommen werden. Endlich stiefsen wir am Ufer des Ongkag auf einen lose daliegenden Block, welcher aus einer gelblichen Muschelbreccie bestand und viele Korallentrümmer enthielt. Er dürfte das Fragment eines jungen, „gehobenen“ Riffes darstellen; leider fanden wir dasselbe nicht anstehend. Hier am Flufs Ongkag also stiefsen wir auf eine Grenze des von uns bis dahin durchzogenen vulkanischen Gebietes.

Von jetzt ab wurden bewohnte Häuser immer häufiger, es begegneten uns öfters Leute, welche ein höflicheres Benehmen gegen uns

an den Tag legten, als die Bewohner des Mongondo-Plateaus, und wir gelangten nach dem reinlich gehaltenen Dorf Salimandungan. Die uns begrüfsenden Einwohner verneigten sich und hielten dabei die aneinander gelegten Hände an die Stirn, eine Sitte, welche sich beispielsweise auch bei den Singhalesen beobachten läfst, und hier wie dort zeichnen sich die Bewohner des Niederlandes durch ein freundlicheres Benehmen vor denen des Gebirges aus.

Nach längerer Zeit Weiterwanderns über und durch Hindernisse aller Art verkündete uns das dumpfe Tosen der Brandung die nahe Küste; wir streiften noch durch eine Grasebene, welche einen angenehmen Duft ausströmte, wie ein Weizenfeld, und sich inmitten eines ernsthaft düsteren Urwaldzirkus ausbreitete. Dann gelangten wir an das Meer, dessen Küste mit Spinifex bewachsen und mit den violetten Blütentrichtern der *Ipomea biloba* geschmückt erschien. Als Nachtquartier bezogen wir eine Hütte am Strand. Unsere Träger sangen und tanzten bis in die Nacht hinein, denn sie hatten sich von Leuten der Umgegend den schon lange entbehrten getrockneten Fisch als Zugabe zu ihrem Reis erwerben können.

[5. December.] Früh marschierten wir dem Strande entlang nach Bolang ab, der Hauptstadt des Königreichs Bolang-Mongonda und dem Sitz des Radja. Dort angekommen, gelang es uns, ein reinliches Fischerhaus als Wohnung zu beziehen, dessen Hauptraum durch bunte Vorhänge hübsch in kleinere Räume abgeteilt erschien. Nach den lange entbehrten gründlichen Reinigungsarbeiten liefsen wir uns beim Radja anmelden.

Nach einiger Zeit kamen zwei sauber in Uniform holländischen Schnitts gekleidete Würdenträger heran, um uns hinzugeleiten. Wir folgten ihnen ein paar Häuser weiter nach der nicht eben sehr königlich aussehenden Wohnung des Radja, welche nicht etwa das gröfste Haus des Ortes darstellte.

Der Radja trug ebenso wie seine Würdenträger eine an die holländische Uniform erinnernde Kleidung, benahm sich sehr höflich und versprach uns seine Unterstützung im Aufbringen von Reis und in der Beschaffung von Führern für unsere Reise nach Gorontalo.

Wir brauchen uns über unseren Aufenthalt in Bolang hier nicht weiter zu verbreiten; es genüge zu wissen, dafs der Radja sein Versprechen hielt und uns freundlich, ja zuvorkommend in allem seine wichtige Unterstützung gewährte. Da die grofse Menge des von uns aufgenommenen Reises erst enthülst werden mufste, da ferner alles Gepäck von neuem geordnet und viele Gegenstände mittelst eines Prau nach Menado versandt werden mufsten, da endlich der ursprünglich für die Abreise in's Auge gefafste Tag sich als Freitag erwies, weshalb

unsere mohamedanischen Begleiter sich weigerten aufzubrechen, konnte der Abmarsch erst nach einem Aufenthalt von vier Tagen an dem für uns wenig interessanten Ort erfolgen.

An dieser Stelle bemerken wir, dafs Teile des von uns bis hieher zurückgelegten Weges schon von den Herren Schwarz, Wilken, De Lange, De Clercq und Riedel begangen worden sind, auf deren Berichte wir in der definitiven Publikation näher eintreten werden (siehe auch die Erklärung zur Karte S. 400). Hier möge blofs angedeutet werden, dafs unsere, hauptsächlich auf naturwissenschaftliche Einsicht des Landes gerichtete Bereisung dieser Strecke durch die, übrigens sehr wichtigen, Berichte der genannten Reisenden nicht etwa unnötig geworden ist. Von Bolang ab traten wir nun eine Reise nach dem Innern an, welche noch von keinem Europäer vor uns ausgeführt worden ist.

Unser Plan bestand darin, uns geradenwegs von hier aus durch das Innere des Landes nach Gorontalo durchzuschlagen. Der Radja gesellte uns als Begleiter einen seiner Würdenträger, einen sogenannten Capitan Radja, bei, welcher sich, mit einer starken Lanze bewaffnet, bei uns einfand. Aufserdem bekamen wir einen alten holländischen Militärsäbel zugestellt, welchen wir in den Dörfern des Radja als Zeichen, dafs wir unter seinem besonderen Schutz standen, vorweisen sollten. Jede Nacht wurde denn auch der Säbel in den Häusern, welche uns zur Unterkunft dienten, zu Häupten von uns aufgehängt.

[9. December.] Nachdem wir Bolang hinter uns hatten, gelangten wir bald zum Ästuar des Stromes Lombagin, welcher durch die Vereinigung der Flüsse Ongkag und Dumoga gebildet wird. Wegen der Krokodile konnte das Wasser nicht durchwatet oder durchschwommen werden; deshalb wurden wir durch das Übersetzen unserer vielen Leute, vermittelst der zwei hier zur Verfügung stehenden Auslegerboote, lange genug aufgehalten. Die hier wohnenden Eingeborenen umgeben ihre Hütten mit einem Bambuszaun, um die Krokodile, welche des Nachts den Flufs zu verlassen pflegen, vom Eindringen abzuhalten.

Bei unserer Weiterwanderung längs der Küste galt es, ein recht mächtiges, „gehobenes“ Korallenriff zu überklettern, eine marmorglatte, äufserst harte, weifsgelbe Kalkbreccie. Die Lage des Riffes würde auf negative Strandverschiebung hindeuten, wenn wir nicht zugleich beobachtet hätten, dafs dasselbe gegenwärtig der Abrasion ausgesetzt ist, infolge dessen es nicht längs dem Strande umschritten werden konnte; die Wellen brachen sich an den herabgestürzten Blöcken. Wir werden unten noch einmal auf die hier beregte Frage zurückkommen.

Es erhob sich nun ein starker Wind von Westen her uns entgegen, welcher einen gewaltigen Regen heranbrachte, so dafs wir froh waren, als wir das Dorf Lolak, unweit des Flusses gleichen Namens, er-

reichten. Wir fanden behagliches Quartier im geräumigen Hause des Majors oder Obmannes des Dorfes. Von hier aus begann unser Zug landeinwärts, den wir den folgenden Tag in Begleitung von 59 Mann antraten, nachdem wir unseren Wirt durch Überreichung eines Paares vergoldeter Manschettenknöpfe und seine Frau durch ein Bernsteinhalsband äufserst zufrieden gestellt hatten.

[10. December.] Wir folgten dem rechten Ufer des Flusses Lolak, und zwar führte der Weg zunächst noch durch Baumgärten, welche mit Wald abwechselten. Nach nicht sehr langer Zeit aber verlor sich der Pfad in den Flufs selbst, welcher hier eine Breite von etwa zwanzig Schritten aufwies. Das von ihm mitgeführte Geschiebe erwies sich als Urgestein und entstammte ohne Zweifel dem als Huntuk Buludawa auf der Karte bezeichneten mächtigen Gebirgsstock.

Anstehend fand sich am Flufs ein satt rotbraun gefärbtes, geschichtetes Gestein, das wir als einen Thonschiefer auffassen zu müssen glauben; an einer Stelle in der Nähe davon bemerkten wir einen ebenfalls rotbraun gefärbten Lehm.

Man teilte uns mit, es werde zwei Tagereisen weiter oben am Lolak Gold gefunden.

Für die Nacht richteten wir uns in einer von Sagoklopfern verlassenen Hütte ein. Sie lag gerade am Ufer des Flusses, in welchem watend wir herangekommen waren, so dafs unser erster Schritt zur Weiterwanderung des folgenden Tages von neuem in das knietiefe Wasser zu geschehen hatte.

[11. December.] Den Flufs Lolak selbst verliefsen wir nun bald und wanderten in einem kleinen, von Süden her ihm zuströmenden Bache weiter. Bald darauf war ein mit Bambus bewachsener Hügel zu überschreiten, und wir dachten zunächst nicht anders, als dafs nunmehr endlich der Boden anfangen werde, sich zu erheben, da wir bis zu dieser Stelle stets wenig über dem Niveau des Meeres geblieben waren. Auffallender Weise aber erwies sich diese Voraussetzung als unrichtig; der Hügel stellte sich blofs als die Wasserscheide zwischem dem Lolak und einem stromartig mächtigen Flufs dar, welcher uns als Dumoga bezeichnet wurde. Zunächst stiefsen wir noch nicht auf diesen letzteren selbst, sondern wir befanden uns in der Ebene desselben und zwar zu unserer Uberraschung wiederum ungefähr auf Meeresniveau. Auch hier noch bildete das erwähnte rotbraune Schichtgestein die Unterlage des Bodens, wie uns ein kleines Bachbett lehrte.

Der äufserst glatt gewordene, verseifte Weg kündete uns die Nähe von Menschen an. Baumgärten begannen die Stelle des Urwaldes einzunehmen und wir gelangten nach dem Ort Solog, in welchem indessen

die Häuser noch nicht zu einem eigentlichen Dorf gruppiert sind, vielmehr zerstreut inmitten der Baumgärten liegen; nur von Stelle zu Stelle fanden sich Gruppen von zwei oder drei Wohnungen. Die Leute, denen wir begegneten, verhielten sich durchaus friedlich, begrüßten uns kurz, sahen uns aber im übrigen schweigend zu. Es wird hier hauptsächlich Mais gebaut, auch fehlen natürlich die düsteren Sago-Palmenhaine nicht; außerdem fielen uns viele, schön in rotbraunen Schoten prangende Kakaobäume auf. Eine gröfsere Menge Dammarharz sahen wir bei einem Haus aufgestapelt.

Wir gelangten nun an die Dumoga selbst, welche voll und rauschend daherströmt; sie ist mit Prauen gut und weithin befahrbar, wie wir später noch sehen werden. Der Weg führte ihrem linken Ufer entlang südwärts weiter. Da der Strom sich ein ziemlich tiefes Bett gegraben hatte, erwies sich das Ufer als eine äufserst abschüssige und für uns mit den Schuhen sehr schlecht zu begehende, oft entschieden gefährliche Halde. Zwar hatten Waldbäume auf derselben sich festgewurzelt; dennoch gerieten wir oft in Verlegenheit, wo wir den Fufs hinsetzen sollten, und unter uns rauschte drohend die angeschwellte Dumoga. Als der halsbrecherische Weg wieder an den Strom hinabführte, bemerkten wir, dafs das Bett, in welchem dieser einherflofs, aus Basalt bestand, an welchem sich auch als seltene Ausnahme ächte, säulenartige Bildungen unterscheiden liefsen. Von neuem also befanden wir uns im Gebiet des Vulkanismus.

Wir folgten nun dem Ufer weiter, unausgesetzt über die Basaltblöcke wegkletternd, worauf sich das Strombett von neuem zu einer Schlucht verengte, an deren abschüssiger Halde wir uns sorgfältig mit den Füfsen weitertasteten. Wieder am Strom selbst angelangt, an einer Stelle, wo er eine kleine Schnelle bildete, errichteten wir unsere Hütte. Aus etwa siebzig grofsen Blättern einer hier immer häufiger auftretenden Fächerpalme wurde das Dach völlig wasserdicht gedeckt; auch ersetzte ein grofses ausgespanntes Blatt, von denen einige zwei Meter im Durchmesser erreichten, in durchaus befriedigender Weise die Tischplatte.

Am jenseitigen Ufer fiel uns eine reiche Gruppe eleganter Cycadeen in das Auge. In mehreren Exemplaren lasen wir eine der *Nanina cincta* nahe verwandte und durch Gröfse und dunkle Färbung ausgezeichnete Schnecke auf.

[12. December.] Weiter aufwärts sahen wir den Strom in relativ engem Basaltbett daherrauschen, längs dessen Absturz wir von neuem eine ganz schlimme Kletterei zu bestehen hatten, wobei die entblöfsten, glatten Wurzelnetze zu gröfster Vorsicht mahnten. Eine Zeit lang folgte der Weg einem Seitenbach, welcher sich in dem Basalt

eine tiefe Klamm ausgewühlt hatte, an deren Seitenwänden an einer Stelle eine bauchige Auswaschung zu beobachten war.

Immer noch befanden wir uns nicht höher als 60 m über dem Meer.

Im Strom fielen uns wiederholt Blöcke eines Basaltkonglomerats auf, und bald darauf zeigten sich Rollblöcke von Urgestein. Wir gelangten an einen ziemlich starken Zuflufs, die Mau genannt, welche, vom Buludawa-Gebirge herabströmend, ihre Mündungsstelle in die Dumoga weithin mit grobem Urgesteingeschiebe, gleich einem Alpenflufs, übersät hatte.

Die Dumoga wird hier mit Prauen und Bambusflössen befahren; verfrachtet wird hauptsächlich Dammarharz, wie uns daselbst erfahrene Leute berichteten.

Wir durchschritten die Mau, und von neuem verengte sich das Dumoga-Thal an einem Cañon, längs dessen Absturz wir wegklettern mufsten. Alsdann öffnete sich das Thal, der Flufs strömte durch ebenes Land ruhig einher und bildete kleine Inseln; es zeigten sich Spuren von Kultur, Baumgärten und Häuser begannen aufzutreten, wir befanden uns in der Nähe von Dumoga besar. Wir wurden mittelst Prauen über den Strom gesetzt, langen und schmalen Fahrzeugen, von denen die Regierung von Bolang-Mongondo vier Stück den Bewohnern von Dumoga besar, sowie den etwaigen Passanten beständig zur Verfügung hält. Den übersetzenden Fährleuten brauchten wir keinen Lohn auszubezahlen. Das jenseitige Ufer prangte im Schmuck von Bananen, Kokos- und Sago-Palmen. Wir wurden von den Bewohnern des Ortes ruhig empfangen und bekamen als Quartier ein solid gebautes, wenn auch dunkles Haus angewiesen. Hier warteten wir zunächst geduldig und ziemlich wortkarg auf die noch nicht angelangten Kleiderkisten, denn es regnete immerzu; wir waren völlig durchnäfst, froren und waren hungrig.

Abends sahen so viele Gesichter zur Thür herein, als in der Umrahmung Köpfe Platz fanden; gleichwohl gaben hier, wie überall, die Leute ihrem Erstaunen keinen Ausdruck.

[13. December.] Die Bewohner von Dumoga besar zeigen einen auffallend feinen Typus, einen zarteren Knochenbau als wir bis jetzt beobachtet hatten; dennoch stellen sie durchaus ächte Malayen dar. Wie man uns sagte, sind sie noch Alfuren; doch haben wohl viele von ihnen schon die mohamedanische Religion angenommen, in welchem Umstand wir auch den Grund suchen, dafs wir unter den Haustieren keine Schweine angetroffen haben. Die Männer tragen den malayischen Turban; doch fallen unter den Jüngeren solche auf, welche statt der Kopfbedeckung ihre Haare frei herabwallen lassen; höchstens knüpfen sie um den Kopf eine Schnur von Bast, um den

oberen Teil des Haares an den Kopf zu schliefsen, was einen malerischen Anblick gewährt. Ihr Haar ist nicht straff, sondern wellig. Aufserdem zieren sich junge Männer mit Perlschnüren, welche sie um den Hals und das Handgelenk tragen.

Die Frauen gehen völlig bekleidet; sie tragen meist gelbe oder grüne Oberkleider und ein rotes, um die Hüften geschlungenes, bis zu den Füfsen herabreichendes Tuch, wie überall im Malayischen Archipel. Ihr Haar schlingen sie in einen Knoten und befestigen denselben zwar meistens am Hinterkopf, zuweilen aber auch an der linken Kopfseite.

Über die Sprache der Leute gab man uns an, sie sei dieselbe wie die in Kottabangon und Bolang gesprochene, verschieden jedoch von derjenigen des Nachbarreiches Bintauna.

Wir sahen einen Mann mit Elephantiasis und eine Frau mit einem Kropf behaftet.

Das grofse, reinlich gehaltene Dorf besteht aus zwei Teilen, einem Unter- und einem Oberdorf, welche je aus zwei Reihen solid gebauter Häuser bestehen; die Bodenfläche, auf welcher sie ruhen, ist ganz rein gescheuert. Das Dorf erweckt den Eindruck von Sauberkeit und läfst auf Wohlhabenheit der Bewohner schliefsen. Die Bauart der Häuser ist dieselbe wie überall; im Hauptraum findet sich eine einzige kleine Lichtöffnung angebracht. Meist erscheinen die Häuser mit der Giebelseite des Daches nach dem Mittelweg des Dorfes gekehrt, zuweilen jedoch auch mit der Längsseite. Im ersteren Fall findet sich die Aufsteigleiter an der einen Seite, im letzteren in der Mitte der Frontfläche angebracht.

An der Stelle, wo ein Weg das Unterdorf mit dem Oberdorf verbindet, steht ein aus Bambus errichtetes Tempelchen für den Dämonendienst, ein auf vier Pfählen ruhendes Häuschen, in welchem sich ein Tisch und eine Bank, beide mit Blattwerk verziert, befinden; eine Bambusleiter führt hinauf.

In Dumoga besar werden aus Holz geschnitzte Teller gebraucht; aufserdem sahen wir in unserem Quartier Porzellanteller verschiedener Herkunft in Geflechten aufgehängt, darunter auch europäische. Hier wie überall fallen grofse, aus Rinde gearbeitete Behälter auf, welchen merkwürdiger Weise der Boden fehlt und die zum Aufbewahren des geernteten Reises und anderer Produkte dienen, ein sehr weit verbreitetes Gerät.

Wir fanden von neuem grofse Schwierigkeiten, genügenden Reis zusammenzubringen, und trotz der Aufforderungen seitens des uns begleitenden Capitan radja rückte der Schulze des Dorfes mit nicht über 1 Pikul (= 61,75 kg) heraus.

[14. December.] Wir stellten unseren Wirt mit einem Stück

roten Tuches und einem Korallenhalsband so sehr zufrieden, dafs er uns noch mit einem schön gearbeiteten Reisstampfer, einem Bündel vortrefflicher Erbsen und einem Huhn beschenkte. Dann nahmen wir noch zwei Leute des Ortes als Führer mit uns, welche zugleich als Träger dienten, und schlugen den Weg nach Duluduo, dem ersten Ort des Nachbarfürstentums Bintauna, ein. Wir wurden über die Dumoga zurückgebracht und wanderten nun zunächst beständig in südwestlicher Richtung, vorerst noch durch Kulturland, in welchem wir für längere Zeit Häuser zerstreut antrafen. Die Leute trugen öfters in sauberen Kleidern Wohlhabenheit zur Schau. Sehr häufig kamen wir an Plätzen vorüber, wo kürzlich Sago geklopft worden war. Maisbau liefs sich allenthalben feststellen; dagegen spielt in der ganzen Dumoga-Ebene der Reisbau keine oder doch jedenfalls eine sehr untergeordnete Rolle.

Allmählich fing der Weg an, ein schlechteres Aussehen zu bekommen, und Urwald trat an die Stelle der Kultur. Am Konarom, einem starken Zuflufs des Dumoga, errichteten wir das Nachtlager. Es brach ein gewaltiger Regen aus, während wir die Hütten zu bauen begannen; die zurückgebliebenen Träger kamen einer nach dem anderen langsam heran, jeder ein gewaltiges Fächerpalmenblatt als Regenschirm in der Hand haltend.

[15. December.] Der Pfad führte zunächst längs dem rechten Ufer des Konarom weiter durch dichten Urwald, welchen wir von keinem Wild, außer von Nashornvögeln, belebt fanden. Stets wurde der Weg mehr und mehr sumpfig, und wir gelangten sehr bald nach Verlassen des Konarom an einen zweiten, reifsend herabströmenden Zuflufs des Dumoga, die Tapadaka, welche wir verschiedene Male zu durchschreiten hatten, und nun begann bis nahe zu der Stelle, wo der Weg wieder an die Dumoga führte, eine ausgedehnte seichte Wasserfläche, welche die Eingeborenen, wie wir später erfuhren, den See oder Sumpf (*telaga*) nennen. Derselbe zeigte glücklicher Weise meist nur Knietiefe; doch vermochten wir, da das Wasser trübe, stellenweise auch gelb war, den Boden nicht zu erkennen. Im Wasser standen viele Bäume, woraus sich schliefsen liefs, dafs wenigstens von Zeit zu Zeit der Boden trocken liegen mufste.

An einer Stelle senkte sich der Boden plötzlich unter meinen Füßen und das Wasser wurde mehr als mannstief; wahrscheinlich hatten wir hier ein Flußbett zu passieren. Einer unserer Leute schwamm nun soweit hinüber, bis er seichteres Wasser erreichte und Fufs fassen konnte. Alsdann wurde ein Bambus gefällt und derselbe diesseits und jenseits der tiefen Stelle von je einem Mann mit dem Fufs auf den Boden hinabgetreten; oberhalb des Wassers hielten dieselben Leute

einen Bambus quer hinüber. An diesem gewann man Halt für die Hände, mit den Füfsen tastete man sich über den unten im Wasser liegenden Bambus hinüber.

Schon wanderten wir zwanzig Minuten lang immerfort im Wasser weiter, als wir an den tiefen und reifsend herabströmenden Flufs Mopujo gelangten, welcher mitten durch den Sumpf heranbrauste. Es wurde nun über diesen unter grofsen Schwierigkeiten aus gefällten Bambusen eine schwankende Brücke errichtet, und erst nachdem wir diese überschritten hatten, gelangten wir wieder für einige Zeit auf trockenes Land.

Für unsere Mühseligkeiten entschädigte uns aber gerade an dieser sumpfigen Stelle ein über alle Beschreibung erhabener Bestand gewaltiger Fächerpalmen, von denen die alten Bäume kerzengerade, gewaltige Säulen bildeten mit herrlichen, schweren Blätterkronen, während die jungen Palmen das Unterholz darstellten. Es knallte wie ein Pistolenschufs, wenn man mit einem Stock auf die gewaltigen Blätter kräftig genug schlug, dafs sie zersprangen, und da die ganze Reihe unserer Träger sich dieses Vergnügen machte, erschallte es in dem sonst so stillen Walde wie Schufs auf Schufs. Wenn, wie sich dies mehrmals ereignete, ein Regengufs herannahte, und die schweren Tropfen auf die vielen Palmenkronen niederfielen, tönte es, wie wenn ein Schnellzug heranbrauste.

Häufig erfreute das Auge eine äufserst zierliche Liane, deren Blätter wie von dunkelgrünem Sammet bedeckt, auf der Unterseite dagegen purpurn gefärbt sind. Eine sehr ähnliche Form hatten wir in Ceylon vielfach als Zierpflanze verwendet gesehen.

Weiter ging es noch mehrmals durch hüfttiefe Tümpel, und da zugleich ein sehr solider Regen ausbrach, ist es wohl nicht zu verwundern, dafs wir diesen Tag als einen recht nassen in der Erinnerung behalten.

Endlich öffnete sich der Wald, und wir stiefsen wieder auf die Dumoga. Auch hier fanden wir zwei Leute vor, welche von der Regierung beauftragt sind, die Durchreisenden unentgeltlich überzusetzen. Am jenseitigen Ufer breitete sich ein Baumgarten aus und, daselbst angekommen, bezogen wir Nachtlager in einem kleinen Häuschen, welches eine alte Frau bewohnte, aber sofort räumte, als wir ihr ein kleines Geschenk in Aussicht stellten.

Nachdem wir die Kleider gewechselt hatten, blieb noch etwas chirurgische Arbeit zu thun übrig, da sich einige unserer Leute an Bambussplittern verwundet hatten. Es kam uns zu statten, dafs der eine von uns gelernt hatte, etwas mit der chirurgischen Nadel umzugehen. Während der Operation gaben die Leute keinen Laut von sich,

liefsen aber ihren Thränen freien Lauf. Bambusverwundungen heilen übrigens nicht glatt ab, weil dieses Holz mit feinsten Kieselnädelchen sich umkleidet; diese setzen sich schon in der nicht verwundeten Haut für einige Zeit in unangenehmer Weise fest.

Es werden hier Reis, Mais, Kaffee, Kakao, Pisang, Sago, Kokos, Areca, schöne grofse Bataten und vortrefflich schmeckende Erbsen gebaut. Die Bewohner sind, ebenso wie die Dumoga besar-Leute, von zartem Körperbau. Dennoch erwiesen sich gerade die sehr zart gebauten Leute, welche uns vom letzteren Ort aus begleiteten, als die unermüdlichsten Träger, obschon man ihnen die schwersten Lasten aufgebürdet hatte.

In dem von uns bewohnten Häuschen lagen einige starke, mit Deckel verschlossene Bambuse, welche Reis enthielten. Auch bemerkten wir einige grofse Lanzen mit gewaltiger, schwerer Klinge und mit verziertem Schaft. Wir wünschten sie zu erwerben; allein die Leute wollten sie nicht abgeben: sie hätten sie nicht selber angefertigt, sondern in Mongondo gekauft, sagten sie.

Von hier aus nach Dumoga besar benutzen die hiesigen Eingeborenen in der Regel nicht den Landweg, sondern befahren mit Prauen die Dumoga; man erreicht dann Dumoga besar im Lauf eines Tages.

An dieser Stelle vereinigt sich mit der Dumoga der grofse, vom Buludawa-Gebirge herabströmende Flufs Toraot.

[16. December.] Der Weg wandte sich westwärts, stets der Richtung der Dumoga folgend. Er erwies sich immerfort als sehr schlecht; fast jeder Schritt stellte eine kleine, mit Aufmerksamkeit zu verrichtende Arbeit dar. Indessen begünstigte uns jetzt ein herrliches Wetter, wobei die Hitze keineswegs belästigte; denn der dichte Waldschatten erlaubte, beständig ohne Hut zu wandern. Der von Palmen immer noch überreich geschmückte Wald glich einem gewaltigen Treibhaus, und doch herrschte keineswegs jene drückende, schwüle Hitze, welche in unseren Warmhäusern den Genufs so sehr beeinträchtigt. Prächtige, wie riesige grüne Straufsenfederbüsche entfaltete Bambusgruppen verrieten die nahe Dumoga; einige Waldbäume erhoben sich in turmartiger Mächtigkeit.

Allmählich bekam der Weg ein recht gutes Ansehen; wir begegneten Leuten, Kulturland ersetzte den Wald, und wir sahen uns in Dumoga ketjil, einem kleinen, aus blofs sieben Häusern bestehenden, aber sehr reinlich gehaltenen Dörfchen, von dessen Schulzen wir freundlich begrüfst wurden. Wir blieben indessen hier nur eine kleine Weile, um uns zu erfrischen, da wir noch Duluduo zu erreichen wünschten. Wir passierten die hier nur noch knietiefe Dumoga, worauf der Weg ununterbrochen vortrefflich blieb. Wir hatten mittlerweile

die Grenze von Bolang-Mongondo überschritten und langten jetzt in Duluduo an, wo wir uns nunmehr im Königreich Bintauna befanden. Die Meereshöhe des Ortes beträgt nicht mehr als 170 m; die Dumoga strömt also in einer sehr wenig geneigten Ebene von hier bis zur Celebes-See.

Das Dorf Duluduo unterscheidet sich im Aussehen nicht von den anderen Ortschaften des Innern, an Umfang dürfte es nur die Hälfte von Dumoga besar erreichen. Es residiert daselbst der nächst dem König erste Würdenträger des Reiches Bintauna, der sogenannte „*Djugugu*“, welcher hier ein gröfseres Haus bewohnt. Wir wurden eingeladen, bei ihm Quartier zu nehmen, und traten ein. Wir fanden im Hauptraum den Djugugu, ein schon altes, gebrechliches Männchen, ferner einen Capitan radja und noch zwei andere Würdenträger an einem Tisch vor und wurden auf höflichste Weise empfangen. Nachdem wir uns in einem der Seitenräume, welche durch ein herabgelassenes buntes Tuch vom Hauptraum abgetrennt werden, umgekleidet und erfrischt hatten, setzten wir uns zur Versammlung, und nun begann das Bitjara. Wir legten unser Vorhaben dar, von Duluduo entweder unmittelbar, oder über Buludawa und Bintauna, nach Gorontalo zu reisen, und gingen den Djugugu um Lieferung von Reis oder Sago an. Es wurde uns dagegen versichert, direkt westlich nach Gorontalo bestehe kein Weg, und derjenige, welcher über den Ort Buludawa nach Bintauna hinüberführe, sei so schlecht, dafs er von uns nicht begangen werden könne. Lebensmittel könnten keine geliefert werden, und ebenso wenig seien Führer erhältlich.

Wir sahen ein, dafs die Leute abgeneigt waren, uns weiter zu helfen, und mit unserem Durchmarsch sah es schlecht aus. Man riet uns dringend, nach Malibagu an der Südküste abzuziehen, wohin es nur einen Tag weit Wanderns sei. Nach Bintauna hinüber brauchten wir einen Monat und würden unterwegs verhungern.

Diese Tonart brachten wir diesen Abend nicht zum Weichen und dachten, den kommenden Tag einen ferneren Versuch zu unternehmen.

Die Nacht verlief ziemlich geräuschvoll. Das Haus gehörte dem Djugugu; er bewohnte es gemeinsam mit den Familien seiner Verwandten; jede derselben hatte in einem Seitenfach sich ihr Nest zubereitet. Überdies hatten alle unsere Träger darin Quartier genommen. Die Hunde hatten freien Zutritt und bissen sich unter Schreien und Knurren herum; unter dem Haus hatten sich mehrere, die ganze Nacht hindurch gewaltig heulende Hähne festgesetzt, und da und dort ertönte aus einem Familienwinkel kräftiges Kindergeschrei.

[17. December.] Früh empfanden wir die Temperatur als kühl;

unsere Leute froren. $6^h\ 30^m$ zeigte das Thermometer 18° C. Das Wetter war äufserst rein, die Bewölkung 1.

Wir setzten uns nun von neuem mit den Herren, die schon bereit waren, uns zu empfangen, zur Beratung. Aufser dem Djugugu, dem Capitan radja und dem von Dumoga ketjil herbeigeeilten Obmann dieses Dorfes, welcher uns daselbst begrüfst hatte, nahm auch noch ein feines, besonders wohl gekleidetes Männchen an der Sitzung teil, welches wir den Geheimrat nennen wollen, und welches sich durch ein musterhaft höfliches Benehmen auszeichnete. Die Herren wickelten ihren Betel, und jeder bekam ein kleines Bronzegefäfs vor sich auf den Boden hingestellt. Wie nun die Sache soweit gediehen war, traten wir mit der Erklärung hervor, auf jeden Fall direkt durch das Land nach Gorontalo vordringen zu wollen; der Djugugu möge also die Sache anordnen, uns Sago liefern und zwar sofort, denn morgen zögen wir ab; auf den Preis komme es nicht an. Als auf unser Anliegen hin teils Schweigen erfolgte, teils immer dieselbe Antwort, dafs unseren Wünschen zu entsprechen nicht möglich sei, begannen wir etwas lebhafter zu sprechen, und da wir zugleich den Tisch etwas zu bearbeiten anfingen, wurde der Djugugu verlegen, was sich darin aussprach, dafs er kummervollen Antlitzes seine Augen nach oben richtete; alsdann lenkte er ein und meinte, man könne ja einmal nach Sago sich umsehen, auf das Geld komme es übrigens hier nicht an.

Als wir soweit gekommen waren, standen wir auf und gaben den Befehl, den noch vorhandenen Reis zusammenzuschütten; wir vermischten ihn nun mit unterwegs aufgekauften Erbsen, worauf der Vorrat für vier Tage genügend befunden ward. Die Träger, welche zu murren anfingen, dafs sie hinfort zum Teil mit Sago sich begnügen müfsten, wurden mit Extrabezahlung vertröstet. Einer, dem im Hinblick auf sein Sagoschicksal die hellen Thränen herunterliefen, wurde ausgescholten.

So blieb die Sache zunächst ruhen, und wir warteten die Herbeischaffung des in Aussicht gestellten Proviants an. Als nun aber nichts geschah und unsere Leute ihren Reis verlangten, setzten wir uns aufs neue zur Ratsversammlung.

Zunächst trat nun einer unserer eigenen Leute vor, welcher von Bolang aus als Führer mit uns gekommen war und versprochen hatte, den Weg von Duluduo über Buludawa nach Bintauna zu zeigen. Dieser erklärte jetzt, er habe das nie gesagt, den Weg nach Bintauna wisse er gar nicht. Alsdann trat einer vor, welcher behauptete, er komme eben von Bintauna; aber der Weg sei für uns ungangbar, ein Bergsturz habe ihn verschüttet.

Der Djugugu meinte nun aufs ernstlichste, wir sollten von unserem

Vorhaben abstehen, es seien so viele böse Steine im Wege, dafs weder unsere Leute mit ihren Lasten, noch wir mit unseren Schuhen den steilen Steinweg begehen könnten; auch fänden wir keine Häuser unterwegs zum Übernachten. Als wir lachend erwiderten, wir bauten unsere Hütte selber, schwieg er. Der Schulze von Dumoga ketjil behauptete, nach Bintauna hinüber sei es anderthalb Monate, wir thäten überhaupt am besten, denselben Weg, woher wir gekommen wären, zurückzuwandern. Als wir auffuhren, frug er lächelnd: „Aber warum wollen denn die Herren nicht zurück?“ Der Djugugu seinerseits verlor nur ein einziges Mal seine Fassung, als wir darauf drangen, Sago geliefert zu bekommen. „Wenn die Herren Sago brauchen“, warf er uns hin, „warum haben sie ihn nicht gebracht?“ Im übrigen aber hörte er nicht auf, äufserst höflich zu bleiben; er betonte mehrmals, es handle sich bei allem nur um unsere eigene Wohlfahrt; er sei sehr um uns besorgt, deshalb rate er uns vom Durchzug nach Bintauna ab.

Wir unterbrachen darauf wieder die Sitzung und begaben uns hinaus, um irgend einen Mann des Dorfes über den Weg auszuforschen. Wir stellten also einen und fragten ihn, wie weit es nach Bintauna sei. Nun hatte sich unterdessen, ohne dafs wir es bemerkten, das Geheimrätchen uns nachgeschlichen, hatte sich hinter den Befragten gemacht, und als dieser eben loslegen wollte, versetzte er ihm einen Rippenstofs, worauf er zur Antwort gab: „Fünfzehn Tage.“ Dieses Männchen arbeitete unausgesetzt gegen unser Vorhaben, und wenn der Djugugu merkbar ins Schwanken kam, brachte er ihn durch Zulispeln immer wieder herum. Er trug gegen 4 cm lange Daumennägel und beschäftigte sich meistens damit, Areca-Nüsse als Beigabe zum Betelkauen in einem eleganten Metallgefäfschen zu stampfen. Den Zeigefinger hielt er immer ganz steif, um den kostbaren Daumennagel nicht zu berühren. Er zeigte sich äufserlich sehr besorgt um unser Wohlbefinden im Haus, er trug uns Kissen herbei, Matten, Tücher und dergleichen. Unsere eigene Küche wurde auch mit Hühnern und allem Nötigen versorgt; man präsentierte uns ein Säckchen Sago und eine Pisang-Traube, aber für unsere Leute erhielten wir nichts.

Um nun die Sache von neuem in Flufs zu bringen, erklärten wir, wir müfsten unbedingt zum Radja von Bintauna; denn wir hätten einen Brief vom Grofsherrn (d. h. dem Residenten von Menado) zu überbringen. Wir wiesen denselben vor und lasen die Adresse. Zugleich verlangten wir nunmehr dringend Sago für unsere Leute. Nun wurde es den Herren etwas ängstlich zu Mut, und wie der eine von uns dem Djugugu auf die Schultern klopfte, drehte sich der Capitan radja um und zeigte seinen Rücken. Endlich nach einer Pause kam dem

Djugugu die Idee, uns die Bitte vorzutragen, ob er sich mit seinen Leuten in ein anderes Haus zur Beratung zurückziehen dürfe. Wir gestatteten es, die Herren erhoben sich und verabschiedeten sich mit Händedruck höflichst von uns.

Unterdessen speisten wir zu Mittag und erwarteten das Weitere. Nach mehr als einstündiger Beratung wurde unser Mandur hinübergerufen und uns durch diesen eröffnet, der Djugugu könne uns weder Führer, noch Proviant liefern, falls er nicht vom König direkt dazu ermächtigt sei; er könne es nicht wagen, anders zu handeln, so sei es sein Befehl.

Da wir nun einsahen, dafs dies das letzte Wort sei, entschlossen wir uns, wenn auch äufsert ungern, zum Abzug nach Malibagu. Der zusammengeschüttete Reis wurde rasch wieder verteilt, und 2h 10m marschierten wir ab, nachdem noch alle unsere hohen Freunde sich zum Händedruck herangedrängt hatten; und besonders der Geheimrat gab sehr seinem Bedauern Ausdruck, dafs wir nicht noch die Nacht im Hause bleiben wollten. Wir waren indessen doch schliefslich froh, uns mit unseren Leuten in der freien Luft zu wissen; denn auch unser Mandur meinte, die Bewohner von Duluduo seien dumm und gefährlich. Wir hatten natürlich beständig die geladenen Gewehre zur Hand, den Revolver in der Tasche. Mit unserem schweren Wachstuch und unseren Reisedecken hatten wir dreifach den dünnen Schindelboden belegt, worauf wir die Nacht in dem auf hohen Pfählen errichteten Haus zuzubringen hatten, um uns gegen einen etwaigen tückischen Lanzenstich von unten her zu schützen. Diese Vorsichtsmafsregel war uns vor unserer Abreise von Menado von kundiger Seite angeraten worden.

Einer unserer Leute erzählte nachher, dafs, wenn man einen Bewohner von Duluduo angesprochen habe, derselbe aus Mifstrauen gleich den Klewang gezückt und in Bereitschaft gehalten habe.

Die Mehrzahl der Männer von Duluduo hat ein anämisches Aussehen, vielleicht infolge ihres unausgesetzten Betelkauens, welches starken Speichelflufs hervorruft. Dazu kommt die mangelhafte Nahrung, welche fast ausschliefslich in Sago besteht. Auch wurde uns nachträglich die merkwürdige Mitteilung gemacht, einige Leute aus Duluduo nährten sich ausschliefslich von Sago und wollten kein Salz geniefsen; sie würden gleich sterben, hätten sie gesagt, wenn sie es äfsen.

Der Typus der Einwohner von Duluduo ist fein, wie wir dies durchgehends hier im Innern beobachtet haben. Bei alten Männern tritt die Glabella des Hirnbeines als dünner und scharfer Augenschirm deutlich vor.

Die Männer rasieren ihren ohnedies spärlichen Bartwuchs derart,

dafs blofs von den Mundwinkeln und von der Spitze des Kinnes einige lange Haare herabhängen bleiben.

Eine parasitäre Hautkrankheit, eine Art Ringelwurm, *Herpes circinatus*, scheint hier häufig vorzukommen. Es bilden sich dabei auf der Oberfläche der Haut nicht unelegant gewundene Figuren infolge von Abschuppung, so dafs die davon befallenen Leute wie tätowiert aussehen, vornehmlich wenn sie mit ihren Klewangs die abschilfernde Haut wegschaben. Es wird Juckreiz empfunden, welcher sich nach dem Baden in Meerwasser verstärkt. Man nennt die Krankheit hier „*kurap*"; besonders stark verbreitet soll sie im Ort Bintauna sein.

Aus Duluduo folgten uns noch drei weitere Träger nach als Ersatz für die nach Dumoga besar zurückkehrenden Leute; sie bewaffneten sich mit solid gearbeiteten Lanzen. Einer von ihnen war noch ein Knabe von elf Jahren, er trug jedoch seine volle Last rasch und ausdauernd.

Sobald wir die Dumoga wieder erreicht und durchschritten hatten, errichteten wir unsere Hütte und fafsten den Beschlufs, den hier gescheiterten Versuch, von Duluduo direkt nach Gorontalo vorzudringen, in umgekehrter Richtung von Gorontalo aus zu erneuern. Diese Aussicht versetzte uns wieder in fröhliche Stimmung.

[18. December.] Der Weitermarsch förderte vortrefflich, da sich der nach Süden führende Weg als verhältnismäfsig leicht gangbar erwies. Er leitete zunächst durch ziemlich dichten Wald, der sich von Affen, dem wohlbekannten schwarzen Pavian, *Cynopithecus nigrescens*, belebt zeigte; wir erlegten ein schönes Männchen für unsere Sammlung. Viele Vogelstimmen liefsen sich im Walde vernehmen; es gelang uns auch, einen Maleo, *Megacephalon maleo* Fem., zu erlegen, welcher hoch auf einem Ast ruhig dasafs. Das Fleisch schmeckt vortrefflich, wie zarter Fasanenbraten.

Weiter marschierten wir längs einem von Süden strömenden Zuflufs der Dumoga, oder auch in demselben. Der Boden erwies sich als Urgestein.

Unter den Bäumen des Waldes fiel uns eine Art besonders auf, deren turmartig hoher und gerader Stamm mit einer glatten, lebhaft grün und rot geflammten Rinde geschmückt erschien. Auf dem mastartig geraden Stamme trägt er eine verhältnismäfsig wenig ausgedehnte, undichte Krone. Unsere Leute nannten ihn Onko-Baum. Er bildet eine grofse Zierde des von ihm geschmückten Waldes.

Der Boden begann nun deutlich anzusteigen. Von der in Duluduo festgestellten Erhebung von 170 m stiegen wir noch bis 350 m an, mit welcher Höhe wir die Wasserscheide zwischen der Dumoga-Ebene und der Südküste erreicht hatten. Gleichwohl überraschte uns das

geringe Mafs dieser Erhebung; denn wir hatten uns vorgestellt, dafs ein hoher Gebirgszug, dem Lauf der Südküste folgend, die Wasserscheide bilden werde. Nun sahen wir aber ein, dafs wir, von der Nordküste nach der Südküste durchquerend, eine Tiefenlinie des von uns bereisten Celebes-Armes durchschritten hatten, von welcher aus im Osten, Norden und Westen hohe Gebirgsstöcke sich erheben. Das im Osten aufsteigende Gebirge ist noch unerforscht; wir halten es für ein vulkanisches, da wir oben gesehen haben, dafs die Dumoga gewaltige Massen von Basalt ausscheidet, welche blofs diesem Gebirgsstock ihre Entstehung verdanken können. Wir wollen denselben das Mongondo-Gebirge nennen; es bezeichnet den südwestlichen Abschlufs des das Nordostende der Halbinsel bildenden vulkanischen Gebietes. Im Norden, von der Dumoga in grofsem Bogen umströmt, erhebt sich ein mächtiger, kühn geformter Gebirgskamm, welcher von den Eingeborenen als Huntuk-Buludawa bezeichnet wird. Er stellt, wie wir schon gesehen haben, ein aus Urgestein bestehendes Massiv dar, den nordöstlichen Vorposten des westwärts von der Dumoga beginnenden Urgesteingebietes. Den westlich emporsteigenden ausgedehnten Gebirgsstock endlich, welchen wir das Bone-Gebirge nennen, werden wir auf unserer zweiten Reise näher kennen lernen.

Die Dumoga wird sich von Duluduo aus allem Anschein nach noch weiter nordwestlich verfolgen lassen und wird alsdann in viele kleine Adern zerfallen, welche zum Teil vom Buludawa-, zum Teil vom Bone-Gebirge herabrinnen. Dieser Flufs strömt also aus einem von drei mächtigen Gebirgsstöcken umgebenen Kessel hervor und entwässert die nach der Senkung abstürzenden Seitenflächen der Massive. Dafs noch in jüngster geologischer Vergangenheit die Dumoga-Tiefenlinie vom Meer bedeckt gewesen war, erscheint nach den vorhandenen Anzeichen soviel als sicher.

Wir überschritten nun die zwischen der Dumoga und der Südküste sich hinziehende Wasserscheide, welche als niederer Rücken das Bone-Gebirge mit demjenigen von Mongondo verbindet, in kurzer Zeit, worauf der Weg sich plötzlich jäh hinabsenkte, längs einem gefährlichen Absturz, nach der Schlucht des Malibagu-Flusses. Wir erreichten denselben an einer Stelle, wo zwei wild herabrauschende Bäche zusammenflossen. Wir fanden das Bett des Malibagu von einem äufserst harten, weifsgrauen Granit gebildet.

Der bis jetzt zum Teil wenigstens vortreffliche Weg bekam wieder ein schlechtes Ansehen. Die malayischen Pfade sind eben immer nur der Ausdruck des Untergrundes. Stellt dieser ebenen Waldboden dar, so erscheint auch der Pfad vortrefflich; liegen indessen gefallene Bäume im Wege, so geht es einfach über die Stämme weg; Bäche und Flüsse

werden durchwatet; in vielen Fällen, falls sie nicht zu tief sind und gerade in der gewünschten Richtung verlaufen, dient die Wasserader selbst als Pfad; Geröllblöcke werden überklettert. Ist der Strom tief, so führt der Weg nur handbreit längs dem Uferabsturz hin, wie wir an der Dumoga erfahren haben; kommt Morast, so geht es hindurch, wenn der Sumpf nicht hüfttief sein sollte; desgleichen durch Tümpel und gröfsere Wasserflächen. Ein Wegbau fehlt durchaus, der Pfad geht gerade auf das Ziel los und umläuft blofs unüberwindliche Hindernisse.

So wanderten wir nun abwärts, vielfach durch den Malibagu oder auch in demselben, obgleich er mit schlüpfrigen Granitblöcken an vielen Stellen ganz angefüllt erschien. Unter den Rollblöcken fielen uns grofse Brocken eines weifsen, kalkartig aussehenden, geschichteten Gesteins auf. In der Nähe des Flusses bemerkten wir eine warme und rostrot gefärbte Quelle. Überschwemmungsspuren bewiesen uns, dafs der Bach nach starkem Regen stromartig anschwellen kann.

Das Flufsthal erweiterte sich nun, und wir sahen uns plötzlich in Kulturland versetzt, in eine breite und flache, von waldbedeckten Höhenzügen umrahmte Ebene, auf welcher sich Kaffee vielfach angepflanzt fand. Viele Häuser tauchten auf, umgeben von den bekannten Nutzpflanzen. In dieser Ebene strömte der Flufs in einer, tief in braune Schwemmerde eingeschnittenen Rinne. Im Dorf Malibagu selbst angekommen, wurden wir von vielen Leuten erwartet, welche vor dem Hause des hier residierenden Djugugu von Bolang-Uki sich versammelt hatten. Wir wurden darum angegangen, ihn aufzusuchen; er selber könne uns nicht entgegenkommen, er sei krank. Wir fanden einen älteren, kränklichen Mann, der uns freundlich für etwaiges Nötige seine Unterstützung zusagte, uns übrigens zu verstehen gab, Lebensmittel seien keine aufzubringen, doch könne er uns Führer nach Gorontalo beschaffen.

Nach kurzem Besuch brachen wir wieder auf, um uns unmittelbar nach der Küste zu wenden, da wir in dem Dorf selbst nicht übernachten mochten. Unterwegs machte sich ein junger, zudringlicher Kerl an uns und verlangte, wir sollten auch dem Obmann des Dorfes, em hier sogenannten Marsaoli, einen Besuch abstatten; wir verweigerten dies indessen und wanderten nach der Küste weiter.

Das Dorf Malibagu gehört politisch zu dem kleinen, an der Nordküste zwischen Bolang-Mongondo und Bintauna gelegenen Reich Bolang-Uki, von diesem durch die ganze Breite des von uns durchwanderten Armes abgetrennt. Der von uns besuchte Mann war, wie erwähnt, der Djugugu von Bolang-Uki; der Radja selbst residiert an der Nordküste in der Ortschaft gleichen Namens

Der Weg nach der Küste verwandelte sich in einen ausgedehnten, mit Nipa-Palmen bestandenen Büffelsumpf, indem er sich aus einer langen Kette oft über knietiefer Kottümpel zusammensetzte, bei deren Durchwaten reichliches Sumpfgas herausprickelte. Es kam uns oft unheimlich vor, so ohne weiteres in die Kotmasse hineinzutreten. Stellenweise liefsen sich Spuren eines alten Dammes erkennen, welcher einst Malibagu mit dem Meer verbunden haben mufste; doch lag er völlig in Ruinen. Der Kot war über alle Beschreibung, und erst eine Stunde angestrengten Wanderns durch die breite Sumpfebene des Malibagu-Flufses brachte uns an die Küste.

Am Meer fanden wir eine Fischerhütte vor, welche ein Mann aus Menado bewohnte, und zu unserer grofsen Freude lag in der Bucht eine chinesische Prau unter holländischer Flagge. Rasch wurde der Chinese herbeigeholt; er konnte uns Reis liefern, soviel wir brauchten. Auch verkaufte er uns ein gutes Auslegerboot für zwanzig Gulden.

Das Land bildet hier eine Bucht, im Hintergrund von Waldhöhen umrahmt. Der Wald, durch welchen wir gekommen waren, bot einen unendlich düsteren und ernsthaften Anblick.

[19. December.] Wir sahen uns genötigt, einen Tag hier zu bleiben, da das eine unserer beiden Boote — wir hatten deren zwei gekauft — mit Auslegern versehen werden mufste Ein solches Boot oder, wie wie man es hier allgemein nennt, Blotto, besteht aus einem Einbaum, stellt also ein sehr primitives Fahrzeug dar, das gleichwohl auch öfters ohne Ausleger benutzt wird, in diesem Fall aber in sehr unangenehmer Weise schaukelt.

Das Klima hier an der Küste fiel uns, im Gegensatz zu dem des Innern, als trocken auf; wir behielten stets heiteren Himmel, auch wenn das nahe Gebirge sich in dichte Regenwolken gehüllt zeigte.

Im umliegenden Buschwerk trieben sich Schwärme von Tauben umher, ferner Papageien, Pirole und anderes Geflügel.

[20. December.] Schon früh vier Uhr standen wir auf, um die Abreise zu betreiben. Um 4^h 30^m hob sich ganz deutlich das Zodiakallicht vom östlichen Himmel ab. Es glänzte noch lebhafter, als der helle Fleck der Milchstrafse im Centauren, in der Umgebung des Kreuzes; sein Widerschein auf der Oberfläche des Meeres war deutlich zu erkennen. Wir bemerkten das Zodiakallicht in Celebes hier zum ersten Mal; es gehört dazu offenbar ein ganz reiner Horizont und verhältnismäfsig trockene Luft. Um 5^h erschien die erste Spur der Dämmerung. Bald darauf setzten wir uns in Bewegung nach Westen zu. Auf der See folgten uns die beiden Blottos, mit Gepäck und Invaliden beladen.

Die Begehung des Strandes erschien für die nächste Zeit wohl

thunlich; nur zeigten sich schon jetzt eigentümliche Hindernisse. Eine in grofser Zahl längs dem Ufer gedeihende, mächtige Baumart legt ihre Stämme quer über den Strand hinweg und zwar in solcher Art, dafs der wellenförmig gebogene Stamm an einer oder zwei, selten an drei Stellen dem Boden aufruht, während er dazwischen thorartige, aber niedrige Bogen bildet. Durch diese Thore mufste man hindurchkriechen, wenn der Stamm sich als zu unförmlich zum Überklettern erwies. Eben hatten sich diese Bäume mit Blüten bedeckt, mit rispenartig zusammengeordneten weifsen Röschen, geziert von goldenen Staubfäden; auf dem rosa gefärbten Fruchtknoten sitzt ein weifser Griffel. Sie verbreiteten einen kräftigen und herrlichen Duft, der ein Gemisch zu sein schien aus dem von Walderdbeeren, Nelken und Rebenblüten. Häufig zeigte sich auch ein Baum mit grofsen, weifsen, trompetenförmigen Blüten von gleichfalls köstlichem Duft. Die kräftige Lilie *Crinum* wuchs in ganzen Reihen längs dem Strand. Zuweilen sahen wir grofse Exemplare einer Myrmecodien-Art an langen Stielen von den Ästen der Bäume herabhängen.

Bald gelangten wir nun in einen Hain von grofsen Rhizophoren-Bäumen, in deren Schatten es sich zunächst ganz bequem wandern liefs; denn noch hatte die Flut nicht ihren Boden unter Wasser gesetzt. Aus dem Wurzelnetz dieser Rhizophoren-Bäume erheben sich, unzählig über den Boden verteilt, senkrecht nach oben wachsende Sprossen, kegelförmige Holzzapfen darstellend, welche nur ausnahmsweise ein Büschel von Blättern tragen. An einigen Stellen verbreitete sich ein Geruch nach Schwefelwasserstoff, und der nasse Boden fand sich daselbst weiß beschlagen.

Von der Tierwelt fielen hier wie überall als besonders häufig Nashornvögel auf; einer, welcher frei auf einem dürren Ast in der Sonne safs, keuchte mit weit geöffnetem Schnabel, ähnlich wie dies bei uns die Krähen und Hühner in der Hitze zu thun pflegen. Im Wasser nahe der Küste sahen wir von Stelle zu Stelle einsam einen grofsen Reiher stehen. In einem Rhizophoren-Sumpf schwamm ein Krokodil nach dem Meer zu; wir sahen seine Schnauzenspitze aus dem Wasser ragen. In der Bucht nahe dem Ufer spielte eine Herde Delphine. Eine Scink-Art huschte häufig über die Legebäume des Strandes.

Öfters kamen wir an Fischerhütten vorüber, und am Flufs Duminanga breitete sich ein sorgfältig gehaltener Fleck von Kulturland mit bewohnten Häusern aus. Solche Kulturflecke, welche längs der ganzen Küste zerstreut angetroffen werden, stehen untereinander nicht durch Wege in Verbindung; das einzige Verkehrsmittel bildet vielmehr das Blotto. Wir erfrischten uns an dem hier wachsenden saftreichen Zuckerrohr.

Die Schwierigkeit des Weiterwanderns wuchs nun ungemein, als die Flut sich heranwälzte. Der Boden der Rhizophoren-Haine wurde rasch zu knietiefem Sumpf, in welchem wir wegen der Trübe des Wassers die einzelnen „Wurzelspargeln" nicht sehen konnten. Es war eine mühselige Arbeit, dieses Durchtasten mit den Füfsen durch den braunen Sumpf, über die Wurzeln und Steinblöke, wobei das Wasser oft weit über die Kniee reichte. Zugleich peinigten uns Schwärme kleiner angriffswütiger Moskitos. Um endlich aus dem Sumpf herauszukommen, wandten wir uns landeinwärts den waldbedeckten Hügeln zu und arbeiteten uns mit den Messern durch das Holz weiter. Nach stundenlangem Durchhauen wandten wir uns wieder nach dem Rhizophoren-Gürtel zurück und machten, da wir uns sehr ermüdet fühlten, innerhalb derselben auf einer aus dem Wasser ragenden Stelle Halt.

Unterdessen waren unsere Prauen weit an einen Trinkwasserort vorausgeeilt, während wir in unseren Sümpfen aufgehalten worden waren. Wir schickten daher einen unserer Führer hin, um sie herbeizuholen; dieser brauchte zwei Stunden, um sich hindurchzuarbeiten, und kam erst nach drei Stunden mit den Blottos zurück. Wir hatten unterdessen am Fufs zweier gewaltiger, ganz dürrer Bäume die Hütte errichten lassen. Ein Träger machte uns auf die Gefahr aufmerksam, dafs vielleicht einer stürzen könnte; doch vertrauten wir darauf, dafs während der Nacht kein schwerer Wind eintreten werde, und fielen bald in festen Schlaf.

[21. December.] Früh wurden die Blottos unter grofsem Lärm ins Meer gezogen, da sie bei der Flut weit in den Rhizophoren-Hain hatten gerudert werden können, und wir selbst wanderten den jetzt wieder gangbaren Strand entlang weiter. Glänzend gefärbte Schmetterlinge fielen uns auf, besonders ein purpurner Schillerfalter, weiter ein Papilio mit grünen Ober- und weifsen Unterflügeln, dann sammtschwarze Arten mit blauschimmernden Flecken.

Weiter folgte ein mit schweren Blöcken bedeckter Strand, längs welchem das Meer sich durch reichen Reichtum an Seetieren auszeichnete. An den Blöcken selbst haftete eine *Onchidium*-Art. Von neuem belustigte uns nahe dem Ufer eine Schar Delphine.

In der Ferne im Süden erkannten wir die Halbinsel Bualemo; westlich vor uns erhob sich der kühn geschnittene Gebirgskamm Sinandaka, in blauer Farbe strahlend. Er schiebt eine grofse Wurzel weit nach der See hin vor, an welcher angekommen wir blätterartig geschichtete Gneifsblöcke anstehen sahen. Es tauchte uns hier schon die Vermutung auf, dafs alle die hier mit ihren Ausläufern bis an den Strand tretenden Bergzüge die Wurzeläste eines sehr mächtigen Massivs darstellen könnten, des später von uns bereisten Bone-Gebirges. Die

vom Gebirge herabströmenden Bäche führten alle ein herrlich kühles Trinkwasser. Meist war ihre Einmündung von Guirlanden der sonst hier am Strand fehlenden *Ipomoea biloba* geziert.

Als die heranrauschende Flut die Rhizophoren-Sümpfe zu füllen begann, winkten wir die uns stets in der Ferne begleitenden Prauen heran und ruderten nun längs dem Strand hin über Korallenriffe. Den Hauptbestand des Korallenlebens machten Alcyonien oder Fleischkorallen aus, welche in mehreren Fällen sehr bedeutende Gröfse erreichten. Recht gemein waren Schwärme kleiner Fische, welche bei schräg auffallender Bestrahlung rein himmelblau, bei senkrecht auffallender smaragdgrün erschien. Das Wasser über dem Korallenriff glich völlig hellgrünem Flaschenglas; aufserhalb des Riffes nahm es mit einem Mal tiefblaue Farbe an, wie ein Bergsee. Hier stürzten also die bis dahin seichten und sehr wenig seewärts geneigten Riffe plötzlich in die Tiefe ab. Schon von weitem liefs sich diese Absturzlinie am blendend weifsen Schaum der Brecher erkennen.

Am Strand zogen sich die Rhizophoren-Haine hin, in Folge ihres nicht sehr dichten Laubes einigermafsen an Schwarzpappel-Bestände erinnernd. Landeinwärts erhob sich das mächtige Gebirge Pangea, die höheren Kämme in Wolken gehüllt.

Unser stark mit Reissäcken überladenes Blotto fing jetzt unangenehm zu schwanken an, da Seegang sich fühlbar machte. Wir waren deshalb froh, als wir in Negeri lama anlangten, einer kleinen, sehr unreinlich gehaltenen Ansiedelung an der Mündung des Flusses Totoija gelegen. Die Hütten wimmelten hier von Ameisen, Schaben und Wanzen. Auch machte sich hier grofse Hitze und Trockenheit fühlbar.

Der umgebende Wald zeigte sich von kleinerem Wild, wie Affen, Nashornvögeln und Tauben, reichlich belebt. Ein von uns geschossener Affe wurde von unseren Leuten ausgeweidet und darauf als Ganzes über dem Feuer geröstet. Als der Pelz abgesengt war, wurde der nackte Rumpf noch lange Zeit über dem Feuer gedreht, alsdann gewaschen und eingesalzen; das nun harte Fleisch wurde hierauf in Stücke zerschnitten, um mit dem Reis gemischt verzehrt zu werden.

[22. December.] Wir mieteten hier noch eine dritte Prau und gingen gleich in See, weil für die nächste Zeit der Strand nicht begangen werden konnte. Wir bemerkten im Laufe der Fahrt an einer Stelle des Ufers die von der Brandung zerfressenen Kalkbänke eines gehobenen Korallenriffes.

An einer sehr unwirtlichen Stelle des mit Rhizophoren bedeckten Strandes machten wir halt, um die Hütte aufzuschlagen. Ein arabischer Kaufmann übernachtete gleichfalls daselbst mit seiner Familie; er verfrachtete von Gorontalo her Reis und Petroleum nach den verschiedenen

Küstenorten. Es quälten uns hier viele Moskitos, und der ganze Rhizophoren-Sumpf roch wie ein Abort.

[23. December.] Obschon wir mehrmals, auch schon an der Nordküste, das Vorhandensein von über der Strandlinie befindlichen, sogenannten Korallenriffen konstatieren konnten, woraus auf eine negative Strandverschiebung in jüngster geologischer Vergangenheit geschlossen werden darf, so haben wir doch die Existenz negativer Strandverschiebung in der Gegenwart an unserer Küste nicht feststellen können; vielmehr machten wir wiederholt die Beobachtung, dafs die Brandungswelle in den Fufs des anstehenden Gesteines sich hineinarbeitete, tiefe Höhlungen in demselben auswühlend. Gewölbeartig hängen oft die Felsköpfe über. In den gehobenen Korallenriffen haben sich an vielen Stellen niedrige Grotten gebildet, wobei wir mehrmals bemerken konnten, wie die einschlagende, die Grottenöffnung völlig ausfüllende Welle die im Innern befindliche Luft komprimierte, so dafs diese oben mit Gewalt heraustrat, einen zerstäubten Wasserstrahl weit hervorschiefsend. Salanganen schwebten um die Grotten. Wir haben also ächte Abrasion vor uns, welche entweder auf stationären Zustand des Meeresspiegels hindeutet oder auf neuerdings eingetretene positive Strandverschiebung. Wir beobachteten dieselbe Abrasion an jenem schon erwähnten gehobenen Riff der Nordküste, wie auch an den Felsen des Kap Flesko, weiter östlich an der Südküste und an den Basalt- und Tuffinseln des Strandes von Kema.

Wir ruderten weiter über ein Korallenriff, welches von Tieren wie ein Aquarium sich angefüllt zeigte. Buntest gefärbte Fische schwebten wie Schmetterlinge darüber hin. Beim Ort Taludaa, welcher die Grenze des Distrikts Gorontalo bezeichnet, gingen wir an Land. Auf den nahen Waldhügeln ruhten, höchstens hundert Meter über dem Seespiegel, schwere Nebel. Es findet sich hier eine ziemlich grofse Ansiedelung mit weit ausgebreiteter Bodenkultur. Wir schritten auf gutem, durch die Baumgärten führenden Weg weiter, bis die herannahende Nacht uns nötigte, an einem Bach halt zu machen. Während die Hütte gebaut wurde, gelang es uns, einen vollgewachsenen männlichen Babirusa zu erlegen, während derselbe in einem nahen Kokoshain ahnungslos umherspazierte. Diese Beute kam uns selbst ebenso willkommen, als unseren Leuten; denn sie lieferte uns mit einem Mal Uberflufs an vortrefflichem Fleisch. Geröstet und mit Reis gemischt genossen, möchten wir Babirusa für das schmackhafteste Wild halten, welches wir bis jetzt zu kosten Gelegenheit fanden. Da unser Schütze aufserdem drei grofse Tauben (*Carpophaga paulina*, Temm.) erlegte, freuten sich unsere Leute, und allenthalben tönte es uns entgegen: „*Makanan besar, tuwan, Makanan besar* (Gross Essen Herr!)“

Die Babirusas sollen sich zuweilen unterhalb der hier zertreut liegenden Pfahlhäuser herumtreiben, denn sie werden von den hier mohammedanischen Eingeborenen unbehelligt gelassen.

[24. December.] Wir wanderten längs dem Strand weiter, überschritten zwei gehobene Riffe und gelangten an den Flufs Tombolilato. Als wir uns hier kurze Zeit ausruhten, kamen die Würdenträger des nahen Dorfes heran, um sich uns vorzustellen. Nicht wenig überraschte uns ihr Anblick; denn der erste Repräsentant der Regierung erschien in auserwählter europäischer Kleidung, trug Rock, Weste und Beinkleider, aus dunkelm Stoff; eine Seidenbinde umschlofs den tadellos weifsen Hemdkragen, Manschetten fehlten nicht, und die Füfse steckten in Strümpfen und Lackstiefeln; ein rotes Barett krönte das Ganze. Sein Begleiter trug eine gestickte, dunkle Uniform; beiden folgte ein Diener in blauer Jacke, roter Leibbinde und weifsen Beinkleidern, also in holländische Trikolore gewickelt.

Um den nun folgenden geisttödtenden Bitjara ein Ende zu bereiten, begaben wir uns rascher, als wir vorgehabt hatten, wieder auf den Weg. Es waren zunächst mehrere gehobene Korallenriffe zu überschreiten, welche sich in der Sonne gewaltig erhitzten; alle unsere Leute, die Träger sowohl, wie die ledig Gehenden, beklagten sich über die grofse Wärme. Als wir in einen Baumgarten gelangten, welcher ausschliefslich aus Papaja-Bäumen bestand, machten wir uns, nach Verabredung mit dem Besitzer, an die reifen, köstlich erfrischenden Früchte; wir afsen jeder, so viel er mochte, und fühlten uns bei dem starken Durst, den wir empfunden hatten, sehr erquickt. Als wir hernach dem Besitzer einen Gulden einhändigten, fragte er erstaunt, ob er ihn behalten dürfe, und zeigte sich sehr erfreut, als wir es bejahten.

[25. December.] Im Weiterschreiten sahen wir uns unausgesetzt genötigt, kleine Felsrücken, welche einer nach dem andern in die See vorsprangen, sogenannte Tandjongs, zu überklettern. Zwischen je zweien bildete das Meer eine kleine Bucht, deren Ufer weifser loser Sand deckte. Kulturland fehlte hier; es verbreitete sich ein niederer Buschwald über die Felsen mit vielen Dracaenen und Cycadeen. Die Ubergänge über die Felsvorsprünge waren zuweilen gefährlich, indem dieselben jäh nach der See zu abfielen. Wo in einer Bucht ein Flufs einmündete, zeigte sich der Strand mit grobem Geschiebe dicht übersät. Dann folgte wieder ein wild zerrissenes Korallenriff, dessen Ubersteigung wegen der mächtigen Erhitzung des Gesteins viel Mühseligkeit bereitete. So überkletterten wir nach einander ungefähr fünfzehn Felsvorsprünge und Korallenriffe.

Um nun weiter folgende und noch höher aufstrebende Felsvorsprünge zu umgehen, wandten sich unsere Führer, einem Bachbett

nachgehend, landeinwärts. Ein alter, längst nicht mehr begangener Weg, der oft ausgeschlagen werden mufste, führte in das nahe Gebirge hinauf und erstieg einen etwa 200 m hohen Bergkamm. Dieser bildete einen Teil der Umgrenzung eines grofsen Kessels, welcher sich mit einem verhältnismäfsig engen Ausgang öffnete. Inmitten der Kesselsenkung erhoben sich einige kegelförmig zugespitzte Einzelhügel, deren einige von einem Häuschen oder einer kleinen Hütte gekrönt erschienen. Das Innere des geräumigen Kessels bedeckte eine reiche und sorgfältig gehaltene Maiskultur. Wir richteten uns für die kommende Nacht in einem Maishäuschen ein, welches auf der Spitze eines der kegelförmigen Hügel inmitten des grofsartigen Bergcirkus errichtet stand. Durch die Lücke des letztern erblickten wir die hellschimmernde Fläche des Meeres.

[26. Dezember.] Wir überstiegen den vor uns liegenden Kesselrand und wandten uns, nachdem dies geschehen war, wieder der Küste zu. Wir folgten derselben, alle Hindernisse mit mehr oder weniger Beschwerde überwindend. Eine ganze Reihe von Felsvorsprüngen mufste noch genommen werden, auch ein sehr mächtiges, gehobenes Korallenriff, aus welchem die Korallenstöcke als Ganzes herauswitterten. Endlich eröffnete sich uns der Ausblick auf die weite Bucht von Gorontalo, deren gegenüberliegende Bergküste in süditalienischer Farbenpracht strahlte; man hätte glauben können, den Felsrand von Sorrent oder Amalfi aus der Ferne zu erblicken.

Eine merkwürdige Erscheinung nahmen wir hier an den nur wenig ans dem Wasser herausragenden, gehobenen Korallenriffen des Strandes wahr; dieselben zeigten sich derart erodiert, dafs tischartige Blöcke, im Aussehen an die Gletschertische erinnernd, stehen geblieben waren und zwar bildeten dieselben eine sich weit hinziehende, dem Ufer entlang laufende Reihe. Somit trat uns auch hier ein deutliches Merkmal gegenwärtig stattfindender Abrasion entgegen.

Der granitene Gebirgszug der Küste zeichnete sich durch eine grofse Anzahl fast zuckerhutartig spitzer, hoher Kegel aus.

An dieser Stelle kamen die Bewohner eines nahen Dorfes in grofser Zahl zu uns heran, indem sie uns mit Hurrahrufen begrüfsten; sie erkundigten sich mit grofser Spannung nach unserer Herreise.

Von jetzt ab hatten wir noch einen sich weit hinziehenden, mit weichem Sand oder Kies bedeckten Strand von blendender Weifse zu überwinden, wobei sich die Hitze stets drückender fühlbar machte. Plötzlich, als wir um eine letzte Ecke bogen, glänzte uns der Leuchtturm von Liato, dem Vorort von Gorontalo, zu unserer Freude entgegen.

Unsere Überlandreise von Menado nach Gorontalo hatte, einschliefslich aller durch das Beschaffen von Nahrungsmitteln nötig ge-

wordener Verzögerungen, siebenunddreifsig Tage in Anspruch genommen.

II. Erforschung des Bone-Flusses.

Da unser ursprüngliches Vorhaben, von Duluduo aus geradenwegs westlich nach Gorontalo vorzudringen, vereitelt worden war, trafen wir nunmehr die nötigen Vorbereitungen, um von Gorontalo aus, ostwärts dem Laufe des Bone-Flusses folgend, nach Duluduo zu gelangen, und dachten, nachdem wir dieses glücklich erreicht hätten, von neuem bei Malibagu die Küste aufzusuchen, um von dort mittelst hingesandter Prauen nach Kema, unserem Aufenthaltsort in der Minahassa, zurückzureisen. Wir trafen deshalb mit einem eingeborenen Seemann eine Verabredung, wonach derselbe zwei mit Lebensmitteln versehene Prauen nach Malihagu bringen und daselbst auf uns warten sollte. Nachdem dies erledigt war, beschäftigten wir uns mit der Anwerbung neuer Träger, da zu unserem Bedauern unser Mandur mit seinen Minahassern sich nicht geneigt fand, auch die zweite Überlandreise zu unternehmen; sie wünschten das bevorstehende Neujahrsfest in Menado zu feiern.

Hinsichtlich der anzuwerbenden Träger galt es in erster Linie, die Zahl derselben ins Auge zu fassen; denn, fufsend auf den uns während der ersten Reise gewordenen Erfahrungen, konnten wir nicht darauf rechnen, im Innern des von uns zu durchziehenden Landes Lebensmittel aufnehmen zu können. Somit setzten wir vorerst die Anzahl der Tage fest, welche die Reise im äufsersten Fall nach unserer Schätzung in Anspruch nehmen konnte. Alsdann wurde die Anzahl derjenigen Leute bestimmt, welche unser Gepäck tragen sollten und endlich ausgerechnet, wie viele Reisträger zum Unterhalt dieser Leute notwendig seien. Dazu mufsten folgende Umstände in Rechnung gebracht werden: Wie wir erfuhren, verzehrt ein Mann in einem Tag ein Katti Reis (= 0,6 kg); ein Träger ferner ist blofs im Stande, 28 Katti zu befördern, ifst also in 28 Tagen selbst seine ganze Last auf. Daraus ging zunächst hervor, dafs bei den gegebenen Zahlen schon eine Reise von 28 Tagen nicht mehr ausgeführt werden kann, falls nicht unterwegs Lebensmittel zu gewinnen sind, und darauf durften wir, wie erwähnt, bei unserer bevorstehenden Reise nicht rechnen.

Folgende Tabelle war demnach in Betracht zu ziehen:

1	Träger	liefert	in	28	Tagen	0	Katti	Reis
1	»	»	»	27	»	1	»	»
1	»	»	»	26	»	2	»	»
				u. s. w.				
1	»	»	»	2	»	26	»	»
1	»	»	»	1	»	27	»	»

An unserer Reise nahmen im ganzen 23 nicht Reis tragende Leute teil; diese verzehren in einem Tag ebenso viele Katti; ein Reisträger liefert in einem Tag 27 Katti, da er ja eines von seinen Katti selbst ifst; die 23 nicht Reis tragenden Leute brauchen also in einem Tag $\frac{23}{27}$ oder 0,8 Reisträger.

In zwei Tagen verzehren sie 46 Katti; ein Reisträger liefert in zwei Tagen 26 Katti; in zwei Tagen brauchen 23 nicht Reis tragende Leute also $\frac{46}{26}$ oder 1,7 Reisträger.

Auf diese Weise weiterrechnend, kamen wir zu folgender Tabelle:

23	Nicht-Reisträger	brauchen	in	1	Tag	0,8	Reisträger
23	»	»	»	»	2	»	1,7	»
23	»	»	»	»	3	»	2,7	»
23	»	»	»	»	4	»	3,8	»
23	»	»	»	»	5	»	5	»
23	»	»	»	»	6	»	6,3	»
23	»	»	»	»	7	»	7,7	»
23	»	»	»	»	8	»	9,2	»

u. s. w.

Etwa vom Tag 20 an steigern sich die Zahlen bedeutend. In 21 Tagen braucht es bei den gegebenen Voraussetzungen bereits 69 Träger, in 23 Tagen 106, in 25 Tagen 191, in 26 Tagen 299, in 27 Tagen 621, in 28 Tagen unendlich viele.

Es läfst sich aus den so gefundenen Zahlen eine Kurve konstruieren, welche sich als Parabel kundgiebt, und deren Form sich selbstverständlich je nach den Voraussetzungen ändert; wir könnten sie die Konsumparabel nennen.

Von den 23 nicht Reis tragenden Leuten bestanden zwei aus uns selbst, zwei aus den Führern, drei aus Koch, Schütze und Ausstopfer; die übrigen 16 trugen unser Gepäck (Sammlungskisten, Munition, Kleider und Decken, Lebensmittel).

Bei der nun folgenden Beschaffung von Führern und Trägern sind wir Herrn Assistent-Residenten Wesley zu bestem Dank verpflichtet, welcher sich keine Mühe, die nötigen Vorbereitungen zu beschleunigen, verdriefsen liefs; denn da die Mehrzahl der Eingeborenen Gorontalos von der Bindung eines eingegangenen Kontraktes keine klare Vorstellung besitzen, so ist behufs Zusammenbringung einer gröfseren Anzahl von Trägern zu einer bestimmten Stunde ohne die nachdrückliche Mithilfe der Autorität der Regierung zu keinem Resultat zu gelangen. Obwohl dieselbe in vollem Mafs uns gewährt wurde, haben wir uns doch an dem zum Abmarsch bestimmten Tage durch das Ausbleiben

von fünf Trägern so lange aufgehalten, dafs sich erst um 11 Uhr der Abmarsch antreten liefs.

Den bis zum vier kleine Tagemärsche entfernten Ort Pinogo nötigen Reis liefsen wir, da bis dorthin ein Reitweg führte, durch acht Pferde transportieren. Von dort an rechneten wir für unsere Reise noch 16 Tage und nahmen daher zum Unterhalt der keine Lebensmittel tragenden 23 Leuten 30 reisbeladene Kulis mit.

[1894, 6. Januar.] Für die ersten Meilen von Gorontalo an ostwärts fanden wir ein gutes Sträfschen vor, welches durch die sumpfige, mit Hochgras bedeckte Ebene des Bone-Flusses gelegt war. Die Bergzüge der nächsten Umgebung zeigten sich bis an die Grate hinauf angebaut, verloren sich aber weiter östlich in hohe, waldbedeckte Rücken.

[7. Januar.] Das Thal des Bone-Flusses liefs längere Zeit eine nur sehr geringe Steigung erkennen. Doch dauerte es nicht sehr lange, bis wir an eine Stelle kamen, wo es sich plötzlich verengte und mit dichtem Wald bedeckte. Der Flufs mufste zweimal überschritten werden, was mit Hilfe von bereitliegenden, sehr schwachen Bambusflöfsen erfolgte. Die Pferde schwammen hinüber, indem man sie vom Flofs aus nachzog. Von Stelle zu Stelle verengte sich das Flufsthal zu einer dunklen Schlucht, durch welche der Bone tosend hinabrauschte. An solchen Orten verliefs der Weg den Flufs und leitete im Bogen über die nahen Waldhügel.

[8. Januar.] Auf dem Weg kam uns ein Heerwurm zur Beobachtung; die ihn zusammensetzenden Maden bildeten einen Zug von etwa 30 m Länge und 0,5 m Breite, welcher sich in einer Minute drei Centimeter weit wegabwärts bewegte. Als wir den Zug zerstreuten, sammelten sich die Maden zu runden Häufchen an.

Die grün gefärbte Giftschlange, *Trimeresurus Wagleri*, scheint im Thal des Bone häufig vorzukommen; wir bekamen mehrere Exemplare kurz nach einander, auch fanden sich in den feuchten Wäldern Schnecken (besonders *Nanina*-Arten) zahlreich.

Der Weg verliefs den Flufs und führte über einen Höhenzug von 380 m. Das Gestein bestand aus demselben weifsgrauen Granit, welcher auch die Felsenhügel von Gorontalo bildet. In der Höhe von 180 m erreichten wir den Flufs wieder.

[9. Januar.] Wir gelangten nach Zurücklegung einer sehr kotigen Wegstrecke nach Pinogo, dem östlichsten Posten der Residentschaft Gorontalo. Hier brachten wir alle unsere Vorräte in neue Ordnung, und die Pferde wurden entlassen. Pinogo, 240 m hoch gelegen, ist der Hauptort einer gröfseren, mit Kulturpflanzungen bedeckten Hochebene mit Namen Bawangio.

[10. Januar.] Wir brachen so früh auf, als die Dunkelheit es

zuliefs; das Wetter sah regnerisch aus, der Himmel bleigrau. Noch eine ziemlich grofse Strecke dehnte sich ostwärts auf der Bawangio-Ebene Kulturland aus, und soweit dieses reichte, fanden wir guten Weg.

Höchst ungern mufsten wir unterwegs den einen unserer Führer, welcher an Fieber schwer erkrankt war, umkehren lassen.

Wir gelangten von neuem an den Bone und wurden mit Bambusflössen über den immer noch starken Flufs gesetzt, was zwei Stunden in Anspruch nahm. An dieser Stelle vereinigte sich mit dem Bone ein starker Zuflufs, der Monoti.

Der Weg blieb noch eben und ziemlich leicht gangbar, bis wir den Ort erreichten, wo die reifsende Bulawa in den Bone sich ergiefst. Von hier an konnte der Bone ohne grofse Mühe durchwatet werden; wir durchschritten ihn zweimal. Ein Rudel von vier Wildschweinen sahen wir ebenfalls den Bone passieren. In einem rings von Urwald umgebenen Baumgarten schlugen wir die Hütte auf.

[11. Januar.] Unausgesetzt folgten wir dem Lauf des Bone, und da ein deutlicher Weg bald aufhörte, wurde das Flufsbett von jetzt an als solcher benutzt. An einer Stelle im sandigen Ufer, welche mit Bambusgebüsch bewachsen war, stiefsen wir auf eine grofse Anzahl von Gruben, welche Maleo-Hühner ausgewühlt hatten, um ihre Eier darin abzulegen. Unsere Leute suchten nach, und wir gewannen zu unserem Vergnügen vier frisch gelegte Eier.

In demselben Bambusgebüsch, gerade an der Stelle, wo die vielen Maleo-Gruben, wie Wolfsgruben nebeneinander, ausgescharrt waren, befand sich ein warmer Sprudel, welcher aus der Spitze eines runden, ockergelb gefärbten Erdhaufens von ungefähr 1 m Höhe, nach Art eines winzigen Geysirs, hervorquoll. Die runde kraterartige Öffnung zeigte etwa 20 cm Durchmesser. Die Temperatur des Wassers mochte gegen 60° C. betragen; dasselbe schmeckte ähnlich wie Fleischbrühe mit leicht adstringierendem Beigeschmack.

Der Umstand, dafs hier im Gebirge, wo die Temperatur, besonders im Wald, sich im ganzen niedrig hält, Maleo-Eier einfach in die Erde gelegt zur Entwickelung gelangen, machte uns hier schon stutzig und liefs uns einen Zusammenhang in der Anlage dieser Gruben mit der warmen Quelle vermuten. Wir werden auf diesen Punkt unten noch einmal zurückkommen.

Weiter kletterten wir im Bett des Bone über die eisglatten Rollblöcke aufwärts und bewegten uns nur sehr langsam von der Stelle. Wir kamen an zwei zerfallenen Schutzdächern vorüber, welche ursprünglich von Dammar-Suchern errichtet worden waren.

Ein grofser, prächtig gefärbter Python schwamm durch den Flufs; die starke Strömung wälzte seinen bunten Leib.

Das Weiterdringen wurde immer schwieriger; wo nicht im Flufs gewandert werden konnte, mufste durch das Dickicht der Weg gehauen werden. Mit einem Mal verlor sich der Flufs in einen von senkrechten Felsen gebildeten, engen Cañon, aus dessen finsterem Hintergrund das Rauschen eines Wasserfalles hervortönte; auch erhob sich aus jener verborgenen Stelle eine weifse Wolke zerstäubten Wassers. Nibong-Palmen von gewaltiger Höhe standen in Gruppen am Eingang der Klamm.

Es blieb uns nichts anderes übrig, als die Schlucht zu umgehen, und, beständig Weg hauend, kletterten wir über den waldbedeckten Felsrücken, in welchen der Flufs den Cañon eingewühlt hatte. Einen jener interessanten zwergartigen Wildochsen von Celebes (*Anoa depressicornis*), welche *Sapiutan* (Waldochse) von den Eingeborenen genannt werden, sahen wir aufgeschreckt rasch durch das Gebüsch rennen.

Die Gonone setzten uns hier stark zu. Als wir wieder an den Flufs hinabgestiegen waren und das Lager am Ufer in einer Höhe von 500 m aufschlugen, zog sich unser Führer, ein früherer Dammar-Sucher von etwas wilden Gewohnheiten, nackt aus, lief in den rauschenden Flufs und rieb sich seinen Rücken an einem vom Wasser überströmten Felsblock, um die Gonone loszuwerden.

Vor uns im Osten sahen wir einige hohe Berggipfel aufsteigen, nach welchen die Richtung des Bone hinführte.

[13. Januar.] Rasch erhob sich nun das Thal, und schon nach kurzer Zeit hatten wir eine Erhebung von 600 m zu verzeichnen. Der Bone hatte sich bereits zum Bach verkleinert, nachdem wir einen seiner Zuflüsse nach dem anderen überschritten hatten. Der felsige Bachboden zeigte sich zuweilen kanalartig ausgespült; hin und wieder hatten sich grubenartige Kessel gebildet. Unausgesetzt bereiteten, wenn wir den Bach verlassen mufsten und im Wald weiterdrangen, tauartige Rotang-Stämmchen den Füfsen Fallstricke. Auch begannen Landblutegel sich in unangenehmer Weise bemerklich zu machen.

Infolge des fast unausgesetzten Watens im Wasser fing die Oberhaut an unseren Fufssohlen an, sich abzulösen; diese brannten daher empfindlich, ein für die Weiterwanderung äufserst bedenklicher Umstand. Wir beschlossen deshalb, einen Ruhetag einzuschalten.

[14. Januar.] Wir befanden uns in einer tiefen Waldschlucht; die aufserordentliche Feuchtigkeit erzeugte eine gewaltige Vegetation. Die Minimaltemperatur über Nacht betrug 19° C.

Sehr auffallend erschien uns die grofse Anzahl von Gespenstheuschrecken, welche hier das Laub bewohnten; jede Form ahmte in immer neu überraschender Weise die Eigentümlichkeiten der Vegetation nach. Schnecken und Land-Planarien fanden sich zahlreich, auch noch

andere wirbellose Tiere von Interesse. So trafen wir hier besonders häufig eine sehr merkwürdige Opilioniden-Form an, wahrscheinlich eine Art der Gattung *Dino*, deren Palpen durch verhältnismäfsig starke Klauen sich auszeichnen. Wir beobachteten, wie ein Exemplar ihre Fühlerdolche einer kleinen *Mantis* wiederholt in den Hinterleib stiefs, worauf Tod oder doch starke todähnliche Lähmung des Insektes erfolgte. Es dürfte also in der handartigen Verbreiterung des Palpenendes des Opilioniden eine Giftdrüse verborgen liegen, deren Absonderung durch die Endklaue hervorgespritzt werden kann. Wir bemerkten auch, wie das Tier mit den im Verhätnis zu anderen Opilioniden sehr grofsen Mundscheren sich die Mundöffnung von anhaftenden Fremdstoffen reinigte.

In der nun folgenden Nacht liefs sich mehrmals in der Umgebung unseres Lagers ein seltsam verdächtiges Geräusch vernehmen. Wir liefsen dies zunächst gut sein und schliefen ein. Um ein Uhr aber wurden wir durch unsere Leute aufgeweckt, welche in Begleitung des Führers herankamen und der Befürchtung Ausdruck gaben, es hätten sich gefährliche Menschen (*Orang djahat*) herbeigemacht; es seien Dammar-Sucher hier im Wald herum; gestern noch habe der Führer zwei gesehen; vielleicht sei uns solches Raubgesindel nachgezogen. Wir gaben auf den Wunsch des Führers vier Schüsse in die Luft ab, welche schauerlich durch die finstere Nacht dröhnten. Daraufhin wurde kein Geräusch mehr vernommen. Der ruhige Schlaf war aber doch gestört; unsere Träger blieben unruhig, und der Gedanke, in dunkler Nacht von Räubern überfallen zu werden, regte auf. Indessen stellte es sich den anderen Tag heraus, dafs es ein blinder Lärm gewesen war, ja die Sache lief ins Komische aus, als wir früh nachsahen, und an den Fährten bemerkten, dafs eine kleine Herde Sapiutans, welche um unser Lager sich herumgetrieben hatte, die unschuldige Ursache des Aufruhrs gewesen war.

[15. Januar.] Minimaltemperatur während der vergangenen klaren Nacht 18° C.

Wir folgten dem Bone weiter und gelangten bald an eine Spaltung desselben in zwei Bäche, von denen der eine, gröfsere, vom Führer mit dem Namen Suawa belegt wurde. Gleich darauf verliefsen wir den Bone und erstiegen einen hohen Rücken, welcher längere Zeit als Grat ostwärts sich fortsetzte. Das Weiterkommen ging hier oben ziemlich gut von statten, denn es trat wenig Unterholz hemmend entgegen, und oft hatten wir für gröfsere Strecken den Vorteil, Wildochsen-Wege benutzen zu können, indem die Anoa gern den pfadartig ebenen Untergrund der Berggrate als Weg und als Aufenthalt zu benutzen scheint Hier, in dem von uns durchzogenen gewaltigen Bergwald, herrschen

diese Tiere unumschränkt, wie zahllose Fährten uns kundthaten; am Fuſs eines Baumes fanden wir eine Stelle ganz und gar zerstampft, wie einen Stallboden, wir überschritten offenbar den Lagerplatz einer Herde. Es dauerte auch nicht lange, so schreckten wir eine Herde dieser Zwergochsen auf, welche unser Herannahen nicht gewahr geworden war. Überrascht rannten sie wild kreuz und quer im Gebüsch umher, uns in einigermafsen unsicheren Zustand versetzend; wir bekamen des an dieser Stelle dichten Unterholzes wegen nur ein einziges Tier rasch zu Gesicht, wie es an uns vorübersauste. Die erschreckten Tiere blökten auf eine schnarrende, fast meckernde Art. Sehr wild und scheu, suchte die Herde sofort das Weite.

Auf den Berggraten bedeckt meist dürres Laub den Boden. Zuweilen überzieht denselben ein niedrig wachsender Rotang, welcher seine spitzen Angeln in Kleider und Haut schlägt. Selten vernahmen wir Vogelstimmen; doch trafen wir von Zeit zu Zeit einen Nashornvogel an.

Weiter stiegen wir scharf aufwärts. Eichen begannen einen guten Teil des Waldes zusammenzusetzen. Eine sehr groſsblättrige Aroidee zierte die Schluchten. Eine Pandanus-Art fiel uns dadurch auf, dafs ihr gerader Stamm am untersten Ende plötzlich in kleine zierliche Stelzen auseinanderlief, auf welchen, wie auf einem künstlichen Piedestal, das Bäumchen dastand. Casuarinen zeigten sich im Wald zerstreut.

Wir erstiegen einen mit dichtem Wald bedeckten Bergkegel, vom Führer als Gunung Suawa bezeichnet; eine vorher überschrittene Erhebung war von ihm Gunung Bone genannt worden. Gegen Süden blickend, konnten wir in der Ferne das Meer erkennen.

Von neuem schreckten wir beim Weiterwandern eine Sapiutan-Herde auf; wir kamen aber so wenig wie das erste Mal zu Schuſs. Wir erreichten, immer weiter steigend, die Höhe von 1400 m.

Sehr belästigend wurde hier oben die Unmasse von kleinen, schwarzen Blutegeln, welche sich oft zu zwanzigen an einer einzigen Hautstelle festsetzten. Einer von uns litt sehr, und die Füfse der Träger waren von Blut überströmt, als wären sie mit Schrot angeschossen worden. Das beständig notwendige Ablesen der Würmer hielt den Zug in sehr unangenehmer Weise auf.

Wir stiegen nach einem Bachbett hinab, in welchem alle Rollblöcke dicht mit Moos überzogen erschienen, so dafs, wenn ein einfallender Sonnenstrahl die Schlucht erleuchtete, ringsum alles, wie ein Feenpalast, goldgrün aufzuleuchten schien.

Sehr häufig bemerkten wir hier eine epiphytische Pflanze mit sukkulenten Blättern und karminroten Blütentrichtern, ein zierlicher Schmuck der von ihm umsponnenen Baumstämme.

Es fiel uns hier, wie überall in den Wäldern von Celebes, die grofse Menge von sukkulenten Pflanzen auf, besonders unter den Epiphyten; und sonderbarer Weise wachsen oft am selben Stamm mit diesen fettblättrigen Formen die zartesten Pflanzenkreaturen, die sich denken lassen, wie Hymenophyllaceen und andere zierliche epiphytische Farne.

[16. Januar.] Minimaltemperatur während der Nacht 15° C. Wir froren alle; mehrere unserer Leute erkälteten sich.

Wir folgten dem Bach, an welchem wir übernachtet hatten, aufwärts. Derselbe sollte, wie der Führer behauptete, die Bulawa sein, in welchem Fall er also in westlicher Richtung nach dem Bone abfliefsen müfste, wie wir es auf der Karte angedeutet haben.

Am Bach sahen wir Gneifs anstehen, welcher sich an einigen Stellen zu einer weifsgelben, käsigen Masse umgewandelt hatte.

Alle Bäume waren mit Moos überkleidet, die Felsblöcke von Fiederfarnen bedeckt. Eine Flechte fiel durch den Umstand auf, dafs die Oberseite ihres Thallus freundlich grün gefärbt war, während die Unterseite milchweifs erschien. Ziemlich häufig fanden wir hier eine an ein Rhododendron erinnernde, kleine strauchartige Pflanze, mit winzigen Blättern und einer karminroten, behaarten, kurzröhrigen Blütenglocke.

Wir drangen nun immerfort über Gipfel und durch Schluchten nach Osten vor, um unserem Ziel, dem Dumoga-Thal, näher zu kommen; doch fingen wir allmählich an, über das äufserst langsame Vorwärtskommen besorgt zu werden. Ein Weg fehlte ja schon längst, und der Führer wurde oft über die einzuschlagende Richtung schwankend. In NNO sahen wir gerade vor uns als grofsen, blauen Bergrücken den Huntuk Buludawa sich erheben. Wir gelangten, weiterschreitend, auf einen Gipfel von 1450 m Höhe, der uns als Gunung Bulawa bezeichnet wurde; er dürfte einer der Hauptgipfel dieses Gebirges sein. Den sehr steilen Abhang wieder hinabkletternd, konnten wir bemerken, dafs etwa 150 m unterhalb der höchsten Stelle das herabfliefsende Wasser zur ersten kleinen Ader sich sammelte. Dieselbe vergröfserte sich beständig, ohne dafs eine Seitenader ihr zuflofs; unmerklich sickert das Wasser der Humusdecke nach der tiefsten Schlucht, um als kleiner Bach mit einem Mal zur Erscheinung zu kommen.

An einem Bach in 1250 m Höhe machten wir halt, und die Hütte wurde gebaut, während ein gewaltiger Regen niederging; kaum konnte hernach Feuer angefacht werden, weil alles Holz von Wasser troff.

Anstatt, wie wir ursprünglich erwartet hatten, einen Weg aufzufinden, welcher direkt vom Thal des Bone, höhere Gipfel umgehend, nach Duluduo oder auch an einer anderen Stelle in den Dumoga-Kessel hinüberleiten würde, sahen wir uns nun mitten in das Erhebungs-

centrum eines mächtigen Gebirgsstockes versetzt, nämlich des schon früher von uns so genannten Bone-Gebirges, welches, mit mehreren domförmigen Gipfeln aufragend, die Höhe von 14—1500 m, vermutlich sogar noch mehr, erreicht. Nordöstlich davon steigt die scharf geschnittene Gebirgsmauer des Huntuk-Buludawa auf, von welchem der Bone Stock durch eine Einsattelung des Bodens getrennt ist. Gegen Südosten und Süden dürften die mächtigen, direkt vom Seestrand sich erhebenden Felsgebirge, wie der Sinandaka, Pangea und andere, seine unmittelbare Fortsetzung darstellen. Wir vermuten ferner, dafs das südwestliche, auf der Karte von uns als unerforschtes Gebiet bezeichnete Gebirgsland ebenfalls unmittelbar in das Bone-Gebirge aufgeht. Desgleichen dürfte die Kette, welche sich nördlich vom Bone-Flufs hinzieht, mit dem Bone-Massiv in Verbindung stehen. Das Bone-Gebirge würde also nach unserer Auffassung einen Gebirgsknoten darstellen, und zwar als solcher das eigentliche Centrum des breiten, zwischen Gorontalo und Duluduo gelegenen Armteiles, und zugleich das Hauptquellgebiet der wichtigsten hier verlaufenden Flüsse, so in erster Linie des Bone, ferner höchst wahrscheinlich des nach Norden abfliefsenden Sangkup. Nordöstlich würde es Zuflüsse an die Dumoga abgeben, und südöstlich und südlich die nach der Küste strömenden Flüsse entlassen. Weiter ostwärts verjüngt sich das Bone-Gebirge zu der tief eingesattelten Wasserscheide zwischen Duluduo und Malibagu, welche wir im Laufe unserer ersten Reise überschritten haben.

Ein weifsgrauer Granit bildet den Kern des Bone-Gebirges; doch bemerkten wir sowohl am Fufs des Sinandaka, als auf der Höhe des Bone-Massivs selbst, die Reste einer, ursprünglich um den granitenen Kern sich legenden, wohlgeschichteten Gneifsschale, welche indessen schon an den meisten Stellen abgewittert zu sein scheint.

[17. Januar.] Unsere Lage begann kritisch zu werden, weil, wie wir wahrzunehmen begannen, unser Führer sich mit der Orientierung nicht mehr auskannte. Wir schlugen deshalb jetzt schon vor, einem nach Südosten abfliefsenden Bach zu folgen; allein der Führer drängte noch immer ostwärts nach einem kuppelförmigen Gipfel, welchen er Gurung Monoti oder Moloti nannte. Als wir an demselben auf die Höhe von 1450 m emporgestiegen waren und nun das Buludawa-Gebirge gerade vor uns erblickten, glaubte unser Mann, sich zu weit nordwärts verlaufen zu haben, und wandte sich über den von der Spitze des Gunung Moloti erst westlich, dann im Bogen südlich verlaufenden Grat zurück. Weil der dichte Wald keinen oder doch nur äufserst spärlichen Ausblick gestattete, wurde die Orientierung ausnehmend erschwert. Der von uns begangene Grat umlief in gewal-

tigem Bogen einen ausgedehnten, nach SO sich öffnenden Kessel, welchen wir umschritten.

Wir wünschten nun in den Kessel hinabzusteigen und dessen südöstlicher Öffnung zuzustreben, wo in der sonst düsteren Umgebung eine hellere Lücke sich bemerkbar machte. Der Führer trat uns bei; indessen wurde der erste Versuch, hinabzuklettern, durch eine plötzlich zu unsern Füfsen tief abstürzende Felswand vereitelt. Von neuem begaben wir uns nach dem Grat zurück, und als es uns vorkam, der Führer zögere, den Kamm zu verlassen, übernahmen wir selbst die Führung und kletterten direkt auf gut Glück in den Kessel hinab.

Während wir langsam nach unten stiegen, bemerkten wir gerade unter uns einen Sapiutan, welcher, nichts von uns ahnend, unter einem Gebüsch ruhig dastand. Es gelang uns, denselben mit der Kugel so glücklich in das Kreuz zu treffen, dafs er augenblicklich fiel und sich nicht mehr aufzuraffen vermochte. Diese Beute kam uns äufserst willkommen.

Da der Boden von Blutegeln wimmelte, untersuchten wir die Haut des Tieres, weil wir uns die Frage vorgelegt hatten, wie diesen Warmblütern die Existenz im Reich der Landblutegel möglich gemacht werde. Wir fanden jedoch die Haut des Zwergochsen von Egeln völlig unbehelligt; aufser einigen wenigen Holzböcken, welche an ihm festsafsen, erwies sie sich als ganz rein. Wahrscheinlich sehen sich die hier herrschenden kleinen Landblutegel aufser Stand, die zähe Epidermis der Anoa anzuschneiden. Wäre dieses nicht der Fall, so würde sich diese Tierart im Gebirge unmöglich halten können.

Wir arbeiteten uns nun immer weiter hinab, bis wir an den in der Tiefe rauschenden Bach gelangten, womit wir eine Meereshöhe von 960 m erreicht hatten. Auf einer vom Bach gebildeten kleinen Insel brachten wir die Nacht zu. Die Träger langten in Folge der höchst mühsamen Kletterei erst nach längerer Zeit, einer um den andern, bei uns an.

Wir fanden hier eine *Nepenthes*-Art und eine grünlich gefärbte *Nanina cincta*-Varietät.

Das Wildpret des Sapiutan schien uns den derben Geschmack des Hirschfleisches zu haben.

[18. Januar.] Der Bach, welcher sich bald zum Flufs vergröfserte, lief unentwegt nach Südosten, ein Umstand, welcher sehr beruhigend auf uns wirkte; denn es blieben jetzt nur zwei Möglichkeiten offen: entweder wir mufsten in das Thal der Dumoga gelangen oder aber nach der Südküste, in beiden Fällen konnte ein sicherer Ausgang der Reise nicht fern sein.

Von Zeit zu Zeit bildete der Flufs kleine Wasserfälle, welche mit

Mühe umgangen werden mufsten; an einer Stelle hatten wir eine sehr schwere und gefährliche Felskletterei zu bestehen, welche unsere Träger nur mit grofser Arbeit zu überwinden vermochten. Gelangten wir an die steil abstürzende Flufshalde, so boten uns die von den Sapiutans ausgetretenen und im Zickzack angelegten Wege eine sehr willkommene Bequemlichkeit. Nachdem wir eine gröfsere Umgehung felsiger Partien vorgenommen hatten, wandten wir uns wieder an den Flufs selbst zurück, welchen wir nun von herrlicher Vegetation begleitet fanden. Es erfreuten das Auge dichte Gruppen gewaltig entwickelter Nibong-Palmen, ferner Pandanus-Bäume, wilder Pisang, eine Überfülle von Baumfarnen, dabei knorrige Laubbäume, welche uns an alte Eichen erinnerten, dazwischen kleine Wäldchen von Kasuarinen, welche, von der Sonne bestrahlt, sich wie mit leichtem Reif bedeckte Fichten ausnahmen. In ungefähr 600 m Höhe sahen wir die erste Sago-Palme ihr düsteres, ungeheures Laub entfalten und bei 500 m erfreuten uns die ersten Bambusgebüsche.

Hübsch weiſs und schwarz gefärbte Schnecken aus der *Nanina*-Gruppe fanden sich stets ziemlich häufig, und allenthalben im Waldland, wo wir es auch durchstreift hatten, im Gebirge und im Niederland, trafen wir die vier *Helix*-Formen aus der *Obba*-Gruppe an, am gleichmäſsigsten verteilt die grofse *Helix Quoyi*, Desh. Einen eigentümlichen grünen Laubfrosch mit gelben Tupfen sahen wir gerade in das Centrum eines Arum-Blattes eingeschmiegt und erreichten ihn leicht, da er sich wegen der Ähnlichkeit seiner Hautfärbung mit der des Blattes unbeachtet meinte.

Die Bergspitzen, von welchen wir herabgekommen waren, hatten sich durch die vom Flufs durchschnittenen Vorhügel schon lange unserem Blick entzogen.

[19. Januar.] Nachdem der Flufs in der Höhe von 400 m durch einen Seitenbach sich verstärkt hatte, durchdrang er jetzt eine tiefe Felsschlucht. Da den einen von uns die von der Oberhaut entblöfsten Fufssohlen auf den Rollsteinen des Flufses sehr schmerzten, führten wir jetzt eine grofse und, wie sich bald herausstellte, ungeschickte Umgehung aus. Es wurden schwierige und gefährliche Felsrutsche erstiegen; alsdann that sich eine Schlucht auf, die durchklettert werden mufste; noch schlimmer ging es jenseits wieder bergan, und dann längere Zeit horizontal in der Höhe weiter, vermittelst Durchschlagen durch das Unterholz. Endlich, nach grofsem Zeitverlust, gewannen wir von neuem den Flufs, wo wir übernachteten. Um die Hütte zu decken, wurde ein Bestand gewaltiger Nibong-Palmen gefällt; sie stürzten ächzend in den hoch aufspritzenden Flufs, wobei ihr Stamm zerbarst.

[20. Januar.] Da der eine von uns nicht mehr im Wasser gehen konnte, wurde ein Tragsessel hergerichtet und unter vielem Lärm und Beschwerden seitens der Träger wurde er durch das reifsende Wasser und über die glatten Blöcke befördert. Dichtes Bestreuen der verwundeten Sohlenfläche mit Salicylsäurepulver machte ihn aber schon für den folgenden Tag wieder marschfähig.

Wir stiefsen von neuem auf Maleo-Gruben und ebenso wie das letzte Mal entdeckten wir nicht weit davon eine warme Quelle von vielleicht 50° C., welche einen kleinen Bach bildete. Obschon beim Hineintauchen der Hand an der Haut zwischen den Fingern beifsendes Schmerzgefühl empfunden wurde, fanden sich dort alle Steine des Baches mit einer blaugrünen Alge polsterartig überzogen.

Wir glauben nun hinsichtlich des Brutgeschäftes des Maleo-Huhnes behaupten zu dürfen, dafs dasselbe zwar in der Regel seine Eier in den Sand des heifsen Seestrandes vergräbt, wo alsdann die Sonnenwärme als kräftig genug sich erweist, um sie auszubrüten, dafs aber im Gebirge und überhaupt im schattigen Wald des Innern die Sonnenwärme ersetzt werden mufs, und dafs dann zu diesem Zweck der Maleo das Wasser warmer Quellen auswählt, welche er aufsucht, um in dem durch sie erwärmten Boden seine Brutgruben anzulegen. Wo demnach im Innern des Landes Maleo-Hühner angetroffen werden, da dürften auch warme Quellen nicht weit sein. Der Maleo benutzt also zwei anorganische Wärmequellen, um durch dieselben seine Eier ausbrüten zu lassen, nämlich einerseits die Sonne, andererseits warme Quellen.

Letzteren Umstand fanden wir noch weiterhin bestätigt; denn in der Nähe einer anderen, noch wärmeren Quelle, in welcher man die Hand nicht lassen konnte, und welche sich in einem gröfseren Tümpel angesammelt hatte, fanden sich ebenfalls Maleo-Gruben. Wir liefsen nachgraben und gewannen zwei Eier für unsere immer mehr sich schmälernde Küche. Endlich folgte noch eine dritte warme Quelle und ebenfalls zeigten sich in ihrer Nähe Maleo-Gruben.

Wir waren nun allmählich schon sehr bedeutend herabgestiegen und zwar bereits unter die Höhe von Duluduo, so dafs wir unseren, schon seit längerer Zeit immer dringender auftauchenden Verdacht, wir möchten uns der Küste nähern, bestätigt fanden. Der helle Fleck Himmel, welcher uns beständig nach Südosten lockte, entstammte offenbar der das Licht massenhaft zurückwerfenden Meeresoberfläche, welche den über ihr ruhenden Dunstmantel weifslich erleuchtete. Da unsere Lebensmittel nur noch für wenige Tage vorhielten und unser Fufswerk in schlechten Stand gekommen war, freuten wir uns auf den nun nahe bevorstehenden sicheren Ausgang der Wanderung. Schon

zeigte sich nun auch von Zeit zu Zeit eine Hütte, welche Sago-Klopfern zum zeitweiligen Aufenthalt gedient hatte. Der Flufs fiel in einen ruhigen Lauf und fing an, Inseln zu bilden. Blühende *Strobilanthes*-Büsche zierten seine Ufer.

[21. Januar.] Am Flufs sahen wir grofse Blöcke eines äufserst harten Konglomerats liegen; rotbraune Knollen zeigten sich in ein graues Bindemittel eingebettet. Die Knollen erinnerten uns an die rotbraunen Thonschichten, welche wir am Lolak und an anderen Stellen der Nordseite des Inselarmes anstehend angetroffen hatten.

Wir kamen nun an eine Stelle, wo ein zweiter starker Flufs mit dem unserigen sich vereinigte Das Aneroid verkündigte 40 m Meereshöhe; vor uns schien der Himmel hell weifsblau, wir konnten nicht mehr fern vom Meer sein. Es war dies ein Glück für uns; denn bei dem einen hatten die tausend Blutegelbisse eine solche Entzündung der Unterschenkel hervorgerufen, dafs er sich kaum mehr weiter zu schleppen vermochte. Den vor einigen Tagen gefertigten Tragstuhl hatten die Leute weggeworfen. Die Küste erreichten wir in der That bald darauf und zwar beim Ort Negeri lama, wo wir schon auf unserer ersten Reise von Malibagu nach Gorontalo einmal die Nacht zugebracht hatten; der von uns begangene Flufs war, wie man uns hier mitteilte, der Totoija gewesen. Wegen der vielen Insekten in den Häusern wurde eine frische Hütte errichtet und die Blutegelwunden, welche als zusammenhändende, äufserst schmerzhafte Geschwüre den unteren Teil des Unterschenkels völlig überdeckten, in sorgfältige Behandlung genommen.

Von Gorontalo bis hierher hatte die Reise 17 Tage gewährt und, da wir von Pinogo aus für 16 Tage Reis mit uns genommen hatten, und 13 Tage verflossen waren, seit wir Pinogo verliefsen, blieben uns noch für drei Tage Lebensmittel übrig, als wir die Küste bei Negeri lama erreichten. Den folgenden Tag ruhten wir hier aus.

[23. Januar.] Wir fanden Gelegenheit, eine leidliche Prau von einem arabischen Kaufmann zu mieten, welcher hier beigelegt hatte, und wir liefsen uns nach Malibagu rudern, wo wir um Mitternacht anlangten. Unsere von Gorontalo aus hieher geschickten Prauen fanden sich zur Stelle.

[24. Januar.] Alle Träger wurden entlassen, und wir fuhren, von leisem Wind gefördert, längs der Küste ruhig dahin. Es folgen hier viele Ansiedelungen einander, wonach die Küste östlich von Malibagu als verhältnismäfsig wohl bebaut angesprochen werden darf.

[25. Januar.] Da über Nacht bei aussetzendem Wind immerfort gerudert werden mufste, sahen wir uns des Morgens nur bis zur Westseite des Kap Flesko gefördert. Wir gingen an Land und er-

richteten ein leichtes Schattendach, unter welchem sich mittags die Wärme auf 37,5° C. steigerte.

Die nahen Felsen bestehen aus Sedimentgesteinen verschiedener Art. Westlich fanden wir ein grünes Schichtgestein anstehend, welches uns an das von uns im Norden des Inselarmes beobachtete grünknollige Konglomerat erinnerte. Die grünen Schichten wechsellagerten mit rot- und graubraun gefärbten Mergelflözen. Dieser Schichtenkomplex fiel ungefähr östlich ein.

Es folgte, in östlicher Richtung weiterschreitend, eine Masse, welche uns morphologisch nicht klar geworden ist, worauf wiederum weiter östlich Thonsandschichten auftraten, welche stellenweise schwarz gefärbte Flecken und Figuren einschlossen. Diese Schichten fielen ungefähr westlich.

Organische Einschlüsse konnten wir nicht mit Sicherheit feststellen.

Mit Sonnenuntergang brachen wir auf und fuhren um das von den hiesigen Schiffsleuten sehr gefürchtete Kap Flesko, eine weit in den Ocean vorgeschobene Felsmasse, herum. Der Schiffspatron befahl, alle Lichter auszulöschen; dies müsse immer geschehen, wenn man um das Kap Flesko fahre. Es thun dies die Leute offenbar, um sich den Felsen-Dämon nicht zu zeigen, damit diesem nicht beifallen könnte, die Lichter selbst auszuhlasen. Hier am Kap Flesko toste eine gewaltige Brandung gegen die trotzigen Felsstirnen; das Meer schien mit den Felsen zu ringen, welcher denn auch der hier stattfindenden Abrasion im Laufe der Zeit wird weichen müssen. Die Brandungslinie schimmerte als weifses Band durch die vom verschleierten Mond trübe erhellte Nacht. Um diesen hatte sich ein Halbkreis gebildet, in welchem sich westlich in scheinbarer Mondhöhe eine deutlich hellere Stelle bemerken liefs; von dieser strahlte distalwärts noch ein flammenförmig zugespitzter Lichtschimmer aus, wir hatten zweifellos das Phänomen eines Nebenmondes vor uns. Dieses war hervorgerufen durch einen dünnen Flor Cirruswolken, welche, da sie einen Nebenmond erschimmern liefsen, doch offenbar aus kleinen Eisprismen sich zusammensetzen mufsten. Wenn wir die damals auf der Meeresoberfläche herrschende Temperatur, von früher von uns in Kema angestellten Beobachtungen geleitet, auf etwa 24° C. schätzen und ferner uns daran erinnern, dafs die Temperatur einer in gerader Linie aufsteigenden Luftsäule ungefähr alle 200 m um 1° C. fällt und wenn wir weiter bedenken, dafs die Bildung von Eiskrystallen nicht über — 1° C. erfolgen wird, so erhalten wir als niederst mögliche Grenze der den Nebenmond erzeugenden Cirruswolken die Höhe von 5000 m.

[26. Januar.] Früh morgens sahen wir auf dem sandigen Strand, welcher auf die Felsküste des Kap Flesko folgte, mehrere Maleo-Hühner

umherspazieren und erkannten deutlich die rosenrote Brust und das schwarze Kleid der kräftigen Vögel. An einem waldumrahmten, einsamen Uferplatz spielte eine Hirschkuh mit ihrem Jungen.

Wir hielten an einer Stelle des Strandes Tagrast, wo zufällig ein Weg von Kottabangon her ausmündete, und woselbst für den Durchreisenden eine geräumige Hütte sich errichtet fand. Eine Familie von Eingeborenen und mehrere Einzelpersonen nahmen hier ebenfalls Quartier, um abzukochen; es läfst sich daraus auf einen ziemlich lebhaften Verkehr zwischen den Kulturorten der Küste und dem Mongondo-Plateau schliefsen. Am Strand lagen sowohl hier, als anderwärts Haufen grofser *Trochus*- und *Tridacna*-Schalen, welche beide Weichtierarten als Nahrung dienen, moderne Kjökkenmöddinger bildend.

Als kleinen Beitrag zur passiven Verbreitung mehrerer Tierarten über Meeresabschnitte möge erwähnt sein, dafs unsere Prau von Geckos, Scinken, Ameisen, Schaben und Springspinnen bewohnt war.

Wie wir uns Belang näherten, bemerkten wir ein braunes Schichtgestein anstehend. An diesem Ort selbst jedoch glauben wir bereits ein vulkanisches Konglomerat wahrgenommen zu haben, wonach also an dieser Stelle die rezenten Eruptivprodukte schon bis an das Ufer herantreten würden, und von jetzt ab bis Kema kam uns kein anders geartetes Gestein mehr zur Beobachtung.

[28. Januar.] Nachdem wir die meiste Zeit unserer Seereise nahezu keinen Wind gespürt hatten, wurden wir um Mitternacht durch grofse Aufregung unserer Leute und einen schneidigen Wind aufgeweckt, welcher, nach südwestlicher Richtung sich bewegend, gerade vom Land her uns entgegenwehte. Die Böe, deren Stärke sich auf 5 schätzen liefs, drohte unsere winzige Prau, ein mit Auslegern und kleinem Schutzdach versehenes Blotto, vom Land ab seewärts zu treiben, und jagte uns stark und rasch laufende Wellen entgegen. Unsere Leute ruderten mit aller Kraft dem Strand zu, während der Patron mit dem Anker sich zu schaffen machte. Dieser letztere, ein sehr schwächliches, aus Holz gearbeitetes und mit einem Stein beschwertes Werkzeug, wollte längere Zeit nicht fassen, obwohl der Grund erreicht worden war. Erst nachdem unser Blotto schon etwas Wasser gemacht, hielt er fest, worauf in Folge der Befestigungsweise des Taues vorne seitlich das Boot beidrehte. Als die Wellen sich zu verflachen begannen, ruderten wir ganz nahe an den Strand heran, wo wir in den Windschatten gelangten. Unsere zweite Prau hatte sich, als der tückische Windstofs heransauste, näher als die unserige beim Land befunden und sich sofort nach dem Strand mitten durch die Brandung hindurch gearbeitet.

Die See blieb nun noch längere Zeit unruhig und das Wetter böig. Sehr häufige Einzelnimbuse entliefsen ihren Regen wie eine Aussaat;

häufig sahen wir sie in der Ferne über der Wasserfläche des Meeres sich hinbewegen.

Am 30. Januar liefen wir in Kema ein, unserem damaligen Aufenthaltsort und dem eigentlichen Ausgangspunkt unserer Reise. Hier wurden wir noch vier Wochen mit der Behandlung der Geschwüre in Atem gehalten, welche bei dem einen von uns durch die Blutegelbisse erzeugt worden waren.

Über die allgemeinen Ergebnisse der Reise möchten wir uns an dieser Stelle noch nicht weiter äufsern, als dieselben in dem gegebenen Bericht bereits Andeutung gefunden haben. Es sei blofs noch beigefügt, dafs im grofsen ganzen die von uns durchschnittene Abtiefung des Landes in der Richtung Bolang—Malibagu die westliche Grenze des Vulkanismus darstellen dürfte; über dem westlich davon sehr bald zur Erscheinung kommenden, aus einem Granitkern, wahrscheinlich auch einer Gneifsschale bestehenden Urgestein, liegt sodann noch ein Mantel von sedimentären thonhaltigen Schichten und von Konglomeraten, welch letztere sich aus Rollsteinen der vorigen Schichten oder aus solchen von Basalt mit Hilfe eines Bindemittels gebildet haben. Dieser gesamte Schichtenkomplex wurde von den Vulkanen durchsprengt und von Eruptivprodukten völlig überschüttet. Es ziehen sich die erwähnten Sedimente noch eine Strecke weit in nordöstlicher Richtung der Küste entlang aus, bis endlich auch die Gesteine, welche den Boden des Strandes bilden, mit Ausnahme rezenter Korallenriffe, vulkanischen Charakter an sich tragen.

Die von uns festgestellte Tiefenlinie Bolang—Malibagu dürfte ebenso, wie noch ein paar andere den Nordarm von Celebes durchquerende Absenkungen, bedeutsam sein im Hinblick auf den in geologisch-historischer Vergangenheit möglicherweise stattgehabten Zerfall des Nordarmes von Celebes in eine Kette einzelner Inseln, ein Umstand, worauf wir in der definitiven Publikation näher einzugehen versuchen wollen.

Bemerkungen zur beigegebenen Karte.

Die Umrifslinien des Landes wurden der holländischen Seekarte (Oostkust Celebes Blad I, gecompileerd op het hydrographisch Bureau te Batavia 1888, 1 : 1000000) entnommen. An den Küstenlinien wurde, aufser dem Eintragen einer Reihe von Flufsmündungen, nichts geändert, so wenig genau sie auch im einzelnen sind, wie uns unsere Wanderung längs der Südküste lehrte.

Unsere eigene Route nahmen wir, sobald wir bei Karoa die bekannten Gebiete verliefsen, mit Kompafs und Aneroid auf. In schwie-

rigerem Terrain alle fünf, in übersichtlicherem alle zehn Minuten ausgeführte Ablesungen dieser beiden Instrumente, verbunden mit Schätzen der Marschgeschwindigkeit und gelegentlichem Zählen der Schritte, waren die von uns angewandte Methode. Die Höhenbestimmungen sind, da bei Erhebungen über wenige hundert Meter unsere beiden Aneroide nicht mehr übereinstimmend arbeiteten, und wir somit auf dasjenige Instrument, welches wir als das zuverlässigere kannten, angewiesen waren, nur annähernd richtig.

Zur Feststellung des Hochplateaus des Poigar diente aufser unserer eigenen Route eine etwas nördlich von unserem Wege ausgeführte Überschreitung des Gebirges durch die Missionare J. A. Schwarz und De Lange 1876. Die Kulturfläche von Mongondo, wie oben erwähnt mehrfach bereist und zwar, mit Ausnahme der beiden genannten Herren, stets von der Küste aus, ist trotz der darüber veröffentlichten Reiseberichte auf den von uns zugänglichen Karten von Nord-Celebes höchst ungenau dargestellt.

Das grofse Waldgebiet westwärts vom Lombagin und Ongkag bis wenige Tagereisen vor Gorontalo, war bislang blofs nach Aussagen von Eingeborenen und gelegentlichen Peilungen von der See aus in Karten gebracht worden; hier waren daher sehr viele Korrekturen notwendig. Diese betreffen namentlich den Lauf und die Zuflüsse der Dumoga und des Bone, die Verteilung der Gebirge, aus welchen diese Flüsse entspringen und die Lage mancher Ortschaften, namentlich des bintaunischen Duluduo. Die Höhenangabe der Huntuk-Buludawa-Kette beruht auf ungefährer Schätzung vom Bone-Gebirge aus.

Für die Namen haben wir durchweg die deutsche Schreibart gewählt und nicht die sonst auf den Karten von Celebes gebräuchliche holländische.

Die Anian-Strafse und Marco Polo.

Von Chr. Sandler in München.

Die Anian-Strafse ist die Meerenge, welche auf den Landkarten des Mercator'schen Zeitalters die Kontinente Asien und Amerika von einander trennt. Sie liegt unter dem Polarkreis, verläuft in nordsüdlicher Richtung, und die beiden Kontinente spitzen sich gegen sie hin einigermafsen zu, so dafs das Ganze eine rohe, aber doch auffallende Ähnlichkeit mit unserer Darstellung der Bering-Gegenden zeigt. In dieser Weise kommt sie zum ersten Mal im Jahr 1566 auf einer Karte von Nord-Amerika vor, die Bologninus Zalterius zu Venedig veröffentlicht

hat.[1]) Sie gewann bald allgemeine Anerkennung und hielt sich bis in das zweite Drittel des 17. Jahrhunderts. Dann begann man an ihrer Daseinsberechtigung zu zweifeln; man rundete den Nordosten Asiens ab und liefs den unbekannten Nordwesten Amerikas leer und unbegrenzt, so dafs der Pazifische Ozean im Norden eine wesentliche Einschnürung nicht mehr erfuhr. Nach den Entdeckungsfahrten Bering's (1728 und 1741) aber stellte sich heraus, dafs das Bild vom Jahr 1566 der Wahrheit näher gekommen war, als das vom Jahr 1700, und es entstand von selbst die Frage: Woher hatten jene älteren Kartographen ihr Wissen über diese Gegend?

Über die Antworten, die auf diese Frage gegeben worden sind, kann ich mich hier kurz fassen, da bereits Prof. S. Ruge des Näheren darauf eingegangen ist[2]). Ich bemerke nur, dafs eine befriedigende Lösung noch nicht vorliegt. Es hat trotz eifrigsten Nachsuchens noch nicht gelingen wollen, aus der Literatur vor 1566 eine Stelle nachzuweisen, welche die Einzeichnung eines Sundes zwischen Südsee und Eismeer rechtfertigte, und bis auf unsere Zeit fand sich nicht einmal für den Namen „Anian" eine plausible Erklärung.

In letzterer Beziehung Wandel geschafft zu haben, ist das Verdienst der erwähnten Abhandlung Ruge's. An der Anian-Strafse oder in ihrer Nähe liegen gewöhnlich die Länder Ania und Toloman, und Ruge wies nach, dafs diese beiden Ländernamen, wie schon Peschel vermutet habe, von Marco Polo herrühen.

Dafs dies richtig ist, darüber besteht kein Zweifel. Anders aber verhält es sich mit einem bei dieser Gelegenheit ausgesprochenen Nebengedanken, welcher dahin geht, dafs Polo's Ania unserem Annam entspreche, dafs also die Kartographen des 16. Jahrhunderts Ania und Toloman aus Irrtum nach Norden verlegt hätten.

Zur Begründung seiner Ansicht citiert Ruge aus A. Bürck's Bearbeitung der „Reisen des Marco Polo" (Leipzig 1845), 3. Buch 5. Kap., (S. 514) folgende Stelle: „Wenn man den Hafen von Zaitun (das heutige Tshiuan tscheu fu, nördlich von Amoy, unter 25° n. Br. an der Fukian-Straße) verläßt und gegen Niedergang 1500 Meilen weit segelt, so kommt man an den Meerbusen Chainan, der sich so weit ausdehnt, dafs man zwei Monate braucht, ihn zu durchsegeln von seiner nördlichen Küste an, wo er an den südlichen Teil der Provinz Manji (Süd-China)

[1]) Vgl. A. E. Nordenskiöld's Facsimile-Atlas, 1889 (engl. Ausg.), S. 94 b; die Karte S. 129.

[2]) Fretum Anian. (Die Geschichte der Beringstrafse vor ihrer Entdeckung.) 1873 bzw. in seinen „Abhandlungen und Vorträgen zur Geschichte der Erdkunde". Dresden 1888, S. 53–70.

stöfst, und von da, bis wo er sich den Ländern Ania, Tholoman und vielen anderen schon erwähnten nähert."

Einen Widerspruch gegen die Annahme, Ania sei Annam, kann man in diesen unklaren Angaben gewifs nicht finden; die Anmerkung vollends, die Bürck dazu giebt, bekräftigt sie vielmehr. Zu erwägen ist aber, dafs der Urheber der Anian-Strafse vermutlich nicht nach der Handschrift gearbeitet hat, auf die diese Stelle der Bürck'schen Übersetzung zurückgeht, sondern dafs er die beste und zeitlich nächstliegende gedruckte Ausgabe des Marco Polo benutzt haben wird. Dies ist merkwürdiger Weise gerade die, welche Bürck seiner Bearbeitung zu Grunde gelegt hat, und die er „in steter Vergleichung mit den übrigen Ausgaben in manchen offenbar korrumpierten Stellen wieder auf die richtige ursprüngliche Form zurückzuführen"[1]) — hier leider ohne Glück — bestrebt war: die Ramusio'sche vom Jahr 1559[2]). Hier lautet die entsprechende Stelle (Libro III, cap. 5), der ich gleich den Rest des Kapitels beifüge, folgendermafsen[3]):

„Wenn man vom Hafen von Zaitum ausfährt und 1500 Meilen nach West ein wenig Südwest segelt, kommt man über einen Golf, Cheinan genannt; dieser Golf dauert zwei Monate lang, wenn man ihn nach Norden zu durchsegelt; im ganzen grenzt dieser im Südosten an die Provinz Mangi und auf der anderen Seite an Ania und Toloman und viele andere Provinzen bei den oben genannten. In diesem Golf giebt es unzählige Inseln und fast alle sind gut bewohnt. Und es finden sich auf ihnen grofse Mengen Waschgold, das man aus dem Wasser des Meeres sammelt, wo die Flüsse münden, und auch Kupfer und

[1]) Vgl. seine Vorrede, S. VI.

[2]) Gio. Battista Ramusio, Secondo volume delle Navigationi et Viaggi. Venetia 1559.

[3]) H. Yule, Ser Marco Polo, II. London 1874, S. 247, Note 4, giebt dieses Kapitel in einer Anmerkung. Da meine Übersetzung von der seinigen in einigen Einzelheiten abweieht, lasse ieh hier aueh den Originaltext folgen: „*Partendosi dal porto di Zaitum si nauiga per Ponente alquanto verso Garbin mille & cinquecento miglia, passando vn colfo nominato Cheinan, il qual colfo dura di lunghezza per il spatio di duoi mesi nauigando verso la parte di Tramontana, il qual per tutto confina verso Sirocco cō la prouincia di Mangi, & dall' altra parte cō Ania, & Toloman, & con molte altre prouincie con quelle di sopra nominate. Per dentro à questo colfo, vi sono Isole infinite, & quasi tutte sono bene habitate. & trouasi in quelle gran quantità d'oro di paiola, qual si raccoglie dell' acqua del Mare, doue sboccano i fiumi, & anchora di rame, & d'altre cose, & fanno mercātie de q̃llo, che si troua in vna Isola, & nō si troua nell' altra. & contrattono anchora co q̃lli di terra ferma, pche li vēdono oro, rame, & altre cose, & da loro cōprano le cose, che sono loro necessarie. Nella maggior parte di dette Isole, vi nasce assai grano. Questo colfo è tanto grande, & tante gēti habitano in quello, che par quasi vn' altro mōdo.*"

andere Dinge; und sie treiben Handel mit dem, was sich auf einer Insel findet, und sich auf der andern nicht findet; und sie handeln auch mit denen vom Festland, indem sie ihnen Gold, Kupfer und andere Dinge verkaufen, und von ihnen die Dinge kaufen, die ihnen nötig sind. Auf dem gröfseren Teil besagter Inseln wächst genug Korn. Dieser Golf ist so grofs und so viel Leute wohnen darin, dafs er fast eine andere Welt scheint."

Hier ist also ganz klar gesagt, dafs Ania und Toloman eine zweimonatliche Seereise nördlich von Süd-China liegen, und so finden wir sie auf den Karten nach 1566 auch angegeben. Dafs dabei eines der beiden Länder oder zuweilen auch beide nach Amerika hinübergerückt sind, darf nicht Wunder nehmen, da man ganz natürlich unter der anderen Welt, von der im letzten Satz des citierten Kapitels die Rede ist, die Neue Welt verstehen zu müssen glaubte.

Ziehen wir vollends noch den Inhalt des Kapitels in Betracht, welches dem citierten unmittelbar vorangeht, und in dem gesagt wird, dafs das Meer, in dem die Insel Zipangu liege, nach dem Land Mangi benannt werde, so haben wir, abgesehen von der Anian-Strafse selbst, alle Elemente beisammen, um das nördliche Drittel der Südsee so zu entwerfen, wie wir es auf Zaltieri's Karte von 1566 oder auf der „Karte eines Anonymus des 16. Jahrhunderts"[1]) dargestellt finden: Bei dem Land Mangi liegt südlich von Zaitum das „Mare de Mangi" mit der Insel Giapan, nördlich davon der „Golfo Cheinan", und als Abschlufs des Golfes sehen wir im Nordwesten die „Provinz Ania" und im Nordosten, in der „andern Welt", das Land Toloman.

Was nun die Anian-Strafse anbelangt, so liefs sich ein gleich triftiger Beleg für ihre Einzeichnung nicht auffinden. Zu vermuten ist zunächst nur, dafs der venetianische Kartograph Gastaldi ihr Urheber ist; denn er war nicht nur der erste, der das Land Ania in die kartographische Literatur einführte, im Jahr 1561,[2]) sondern er nennt auch zum ersten Mal die Strafse Anian in der geographischen Literatur, wahrscheinlich schon 1562, sicher aber um 1568[3]). Aufserdem lag es — wenn anders eine Notiz auf Wahrheit beruht, auf die ich in

[1]) Tafel XXX im Atlas zu K. Kretschmer's „Entdecknng Amerikas" 1892

[2]) A. E. Nordenskiöld, a. a. O., S. 120 b.

[3]) In einem Werkchen betitelt: „Universalis Mundi descriptio a Jacobo de Gastaldis (sic) Pedemontano descripta. Venetiis, per Matthaeum Pagannm in frezzaria, ad insigne Fidei. MDLXVIII." Es enthält auf 12 bzw. 10 unnummerierten Oktav-Blättern im wesentlichen die Beschreibung einer Weltkarte Gastaldi's, insbesondere die Angabe, wie die Kontinente von einander abzugrenzen seien. Gastaldi ist dabei im Gegensatz zu der herkömmlichen ptolemäischen Methode, die mit Vorliebe Flüsse (Nil, Don) als Grenzlinien benutzte, bestrebt, die Kontinentalgrenzen

zwei historisch-kartographischen Abhandlungen aus den Jahren 1710 und 1713 gestofsen bin — niemand so nahe, den Nordosten Asiens gegenüber den älteren italienischen Darstellungen vom Meer umfliefsen zu lassen, wie gerade Gastaldi. Das um 1560 in Italien gebräuchliche Weltbild verband nämlich Asien und Amerika durch eine breite Landbrücke. Man war sich aber darüber klar, dafs diese vor einer strengen Kritik nicht bestehen konnte, und ein italienischer Autor jener Zeit überliefs es daher seinen Lesern als reine Geschmackssache, über den Zusammenhang oder Nicht-Zusammenhang von Asien und Amerika zu denken, wie es ihnen beliebte.[1]) Vor dem Cheinan-Golf Marco Polo's nun hätte die breite Landverbindung zu einer schmalen Landenge zusammenschrumpfen müssen. Um diese gar zu durchbrechen, hätte man sich auf Nachrichten der Alten, im besonderen auf Plinius' Hist. Nat. VI, cap. 17[2]) stützen können, wie es ja wenig später Mercator gethan hat. Wichtiger aber erscheint mir eine andere Quelle, weil sie von einem Zeitgenossen Marco Polo's herrührt und als eine Bestätigung und Ergänzung desselben aufgefafst werden konnte: die Geographie des Abulfeda, die Gastaldi zufolge den oben erwähnten Notizen nicht nur gekannt, sondern sogar übersetzt haben soll[3]). Abulfeda sagt von der *Mer Environnante*, welche die ganze Erde umfliefst: „*Elle passe à l'est de la Chine, en se dirigeant vers le nord. Elle se prolonge dans cette direction jusqu'au delà de la Chine, à la hauteur du rempart de Gog es Magog. Elle se détourne ensuite, et baigne des régions inconnues, dans la direction de l'occident. En cet endroit elle borne le monde du côté du nord, et elle fait face au pays des Russes.*“[4]) Gastaldi hätte also Grund genug gehabt, den Cheinan-Golf in nördlicher Richtung bis zum Eismeer durchzuziehen. Dafs er dies gerade in Form einer Meerenge that, das mag ein bewufstes

durch die Meere zu ziehen. Er erleicherte sich die Beschreibung, wenn er der Enge zwischen Asien und Amerika einen bestimmten Namen gab. — Dafs diese Abgrenzung der Kontinente etwas Neues und Originales war, geht daraus hervor, dafs Th. Porcacchi, der sie für seine „*Isole più famose del Mondo*“, Venet. 1576, S. 193 ff. adoptiert hat, sich ausdrücklich auf Gastaldi als Gewährsmann heruft. — Die letzten zwei Blätter der Gastaldi'schen Weltbeschreibung enthalten einen Aufsatz unter dem Titel: „*Temporis variatio, quam illi inveniunt, qui circiter orbem circuunt*“; das Ganze ist also wohl zweifellos die lateinische Ausgabe des Werkchens, das E. Manno und V. Promis in den „Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino“, 16. Band, 1880—81, S. 860, mit der Jahrzahl MLXIT (sic. 1562?) anführen.

1) Vgl. K. Kretschmer, a. a. O., S. 434.

2) Ausgabe von P. Manutius, Venetiis 1559.

3) Chr. Hübner, Diss. phil. de studio geographico, Halae Magdeb., 1710, S. 23 f., und J. G. Gregorii, curieuse Gedanken von den alten und neuen Landkarten, Frankfurt und Leipzig 1713, S. 119. Ihre Quelle nennen sie nicht.

4) M. Reinaud, Géographie d'Aboulfeda, I. Paris 1848, S. 24.

oder unbewufstes Zugeständnis an den Zeitgeschmack gewesen sein, der nun einmal im Norden ein Gegenstück zur Magalhães-Strafse im Süden haben wollte. — Sollte aber noch überdies die Kunde von einer Durchfahrt im nördlichen Stillen Meer nach Venedig gelangt sein, so dürfte damit ursprünglich wohl kaum unsere Bering-Strafse, sondern eher einer der nördlichen Ausgänge unserer Japanischen See oder eine Enge in den Kurilen gemeint gewesen sein.

Kehren wir nun zurück zu Marco Polo! Der Grund, warum das citierte fünfte Kapitel seines 3. Buches für minderwertig galt, ist darin zu suchen, dafs bereits im zweiten Buch, Kap. 47 und 48, zwei Länder nebeneinander genannt werden, deren geschriebene Namen Ähnlichkeit mit Ania und Toloman haben. Bei Ramusio heifsen sie Amù und Tholoman, und sie liegen der Beschreibung Polo's zufolge westlich von der Provinz Kueitschou, etwa dort, wo auf unsern heutigen Karten die Lolo oder Kolo angegeben sind; also tief im Binnenland und beträchtlich im Süden. Das Ania und Toloman des dritten Buches aber soll im Norden und an der See liegen. Jeder nun, der von der Voraussetzung ausging, dafs sich die beiden Stellen auf die gleichen Länder bezögen, — und das geschah wegen ihrer Namensähnlichkeit und wegen der Undeutlichkeit der Manuskripte offenbar schon sehr frühe —, mufste zwischen dem zweiten und dritten Buch einen unvereinbaren Widerspruch erblicken, und die Folge war, dafs die Stelle im dritten Buch als die spätere schon von frühen Kopisten einfach weggelassen und von späteren Kommentatoren günstigen Falls mit einer Anmerkung über ihren zweifelhaften Wert abgethan wurde.

Machen wir uns aber von dieser Voraussetzung frei und lesen das auf S. 403 citierte Kapitel unbefangen durch, so löst sich die Frage ohne besondere Schwierigkeit. „Fährt man von Zaitum aus nach Südwesten, so passiert man einen Golf namens Cheinan", das ist richtig bis auf den Namen: nicht Cheinan, sondern Nan-hai, Südmeer, heifst dieser Golf. Da Polo das Chinesische nicht vollkommen beherrschte[1]), konnte ihm die Umstellung der Silben wohl untergelaufen sein, und aus dem gleichen Grund konnte es ihm begegnen, dafs er dieses „Südmeer" sich nach Norden zu erstrecken liefs. — Fahren wir dann von Süd-China aus nach Norden, so ist, von Japan abgesehen, das erste, auf das wir stofsen, Jesso, Sachalin und die Kurilen, ein Gebiet, dessen Einwohner sich nicht Ania, sondern Aïno oder Aïnu nennen. Weiterhin erreichen wir statt Toloman die Halbinsel Kamtschatka oder das Land der Itelman (auch Iteljmen)[2]).

[1]) H. Yule, a. a. O., I. S. 29, Note 1.

[2]) Vgl. J. J. Egli, Nomina Geographica, 1893, unter „Kamtschatka."

Dafs dies wirklich die von Polo gemeinten Länder sind, das ergiebt auch seine weitere Beschreibung (s. S. 403). Unzählig zwar, wie es dort heifst, sind die Kurilen keineswegs; es ist aber bezeichnend, dafs sie von den Japanern Tsisima, d. h. 1000 Inseln, genannt werden[1]). Auch was Marco Polo über das Vorkommen von Gold und Kupfer berichtet, trifft nicht unmittelbar zu; denn es giebt wohl Kupfer auf Kamtschatka[2]), von Goldwäschereien in jenen Gegenden aber weifs die moderne Forschung nichts[3]). Merkwürdig dagegen ist, dafs Steller etwas ganz ähnliches vom Eisen berichtet, was Polo vom Gold sagt, nämlich dafs man dort „Eisensand aller Orten an den Ufern der Bäche und Inseen antrifft“[4]), und dafs früher ein Handel mit Eisenwaren (Messern, Beilen, Lanzen und Pfeilspitzen) gegen Pelzwerk über die „andere tschuktschische Insel“ (St. Lorenz-Insel) nach Amerika ging[5]).

Im übrigen ist der Handel auf den Inseln heute noch Thatsache. Pelzwerk geht über die Kurilen nach Süden, japanische Manufakturen nach Norden. Zudem verfertigen die Einwohner der Insel Paramuschir „einen Zeug aus Nesseln, womit sie vormals nach weit entlegenen Inseln gehandelt und dagegen seidene und baumwollene Zeuge eingetauscht haben“[6]).

Korn endlich gedeiht in jenen Gegenden nicht; aber „an der See wächst ein hohes Gras, welches sowohl dem Halm als Ähren nach dem Korn ähnlich siehet.“ Aus diesem flechten die Eingeborenen allerhand Decken, Matten, Körbchen, Beutel, selbst Kleidungsstücke[7]), und seine vielfache Verwendung mag die Ursache davon gewesen sein, dafs überhaupt eine Kunde von dem „Korn“ zu Polo gedrungen ist.

Es stellt sich also im Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen heraus, dafs Marco Polo auch über den Nordosten Asiens berichtet war. Nachdem er sonst den ganzen Umkreis Asiens kennt und sogar Sibirien (Bargu) und die Tschuktschen (Ciorza oder Chorcha, unser

---

[1]) A. a. O., unter „Kurilen“.

[2]) G. W. Steller, Beschreibung von dem Land Kamtschatka. Frankfurt und Leipzig 1774, S. 71.

[3]) Aufser natürlich im Amur-Gebiet, das man als rein festländisch hier wohl nicht mit in Betracht ziehen kann. Eher könnte man vielleicht an Alaska denken, wo erst in neuester Zeit das Vorkommen von Waschgold und Kupfer festgestellt worden ist. Vgl. Peterm. Mittlgen. 1894, Litt. B. No. 228.

[4]) A. a. O., S. 71.

[5]) G. W. Steller, Reise von Kamtschatka nach Amerika. Petersburg 1793, S. 71.

[6]) G. F. Müller, Geographie und Verfassung von Kamtschatka, 1737, S. 45 des Anhangs zu Steller's Beschreibung von Kamtschatka.

[7]) Steller, Beschreibung S. 80.

Tšautšu) nennt, wäre es ja nur zu verwundern gewesen, wenn er vom nordöstlichen Winkel des Kontinents nichts gewufst hätte!

Nach alledem kann man sich füglich auch der Ansicht Gastaldi's und seiner Zeitgenossen, der zufolge Marco Polo im Schlufssatz des citierten Kapitels auf die Neue Welt hinüberdeute, nicht verschliefsen. Dieser Cheinan-Golf, an dessen nördlichem Ende Ania, Toloman und viele andere Länder liegen sollen, und der so grofs und von so viel Menschen bewohnt sein soll, dafs er fast einer andern Welt gleicht, läfst sich nicht wohl auf die unmittelbare Nachbarschaft Kamtschatkas und der Kurilen beschränken. Weder Land noch Volk dieses Gebietes ist im Vergleich zum übrigen Asien so abgelegen und fremdartig, dafs sich dafür bei einem Mann wie Marco Polo, der so aufserordentlich vielerlei und verschiedenerlei Gegenden und Menschen gesehen hatte, die Bezeichnung „andere Welt" rechfertigen würde. Da hingegen schon die nächsten Nachbarn der Itelman, die Koräken, von der amerikanischen Küste des Bering-Meeres genaue Kenntnis hatten[1]), so konnte eine unbestimmte Kunde von entfernteren, fremdartigeren Ländern Amerikas sehr wohl von ihnen zu den Itelman und von da nach dem Süden gebracht worden sein. Die Nachricht, die hier zu Marco Polo durchdrang, und die er fast genau 200 Jahre vor Columbus' erster Fahrt nach Europa brachte, bedeutet einen Schimmer von Amerika!

[1]) Steller, Beschreibung u. s. w., S. 240.

Für die Redaktion verantwortlich: Hauptmann a. D. Kollm in Charlottenburg.

Selbstverlag der Gesellschaft für Erdkunde. Druck von W. Pormetter in Berlin.

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN.

Band XXIX — 1894 — No. 6.

Herausgegeben im Auftrag des Vorstandes
von dem Generalsekretär der Gesellschaft

Georg Kollm,

Hauptmann a. D.

Inhalt.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1894.

LONDON E. C.
SAMPSON LOW & Co.
Fleet-Street.

PARIS.
H. LE SOUDIER.
174 & 176. Boul. St. Germain.

Veröffentlichungen der Gesellschaft im Jahr 1895.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1895 — Band XXX (6 Hefte),

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1895 — Band XXII (10 Hefte).

Preis im Buchhandel für beide: 15 M., Zeitschrift allein: 12 M., Verhandlungen allein: 6 M.

Beiträge zur Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde werden mit 50 Mark für den Druckbogen bezahlt, Original-Karten gleich einem Druckbogen berechnet.

Die Gesellschaft liefert keine Sonderabzüge; jedoch steht es den Verfassern frei, solche nach Übereinkunft mit der Redaktion auf eigene Kosten anfertigen zu lassen.

Alle für die Gesellschaft und die Redaktion der Zeitschrift und Verhandlungen bestimmten Sendungen — ausgenommen Geldsendungen — sind unter Weglassung jeglicher persönlichen Adresse an die:

„Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin SW. 12, Zimmerstr. 90“,

Geldsendungen an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Geh. Rechnungsrat **Bütow, Berlin SW. Teltower Str. 5.** zu richten.

Die Geschäftsräume der Gesellschaft — Zimmerstrafse 90. II — sind, mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage, täglich von 9—12 Uhr Vorm. und von 4—8 Uhr Nachm. geöffnet.

Die zwei grofsen Erdbeben in Lokris

am 8./20. und 15./27. April 1894.[1])

Von Dr. Theodor G. Skuphos[2]).

(Hierzu Tafel 14—18.)

I. Das Erdbeben vom 8./20. April 1894.

Es ist kaum ein Jahr vergangen, seitdem das grofse Erdbeben auf der Insel Zante fast alle Wohnungen der Stadt, die Landhäuser und viele Ortschaften in vollster Bedeutung des Wortes zerstörte und nur wenige Ortschaften auf dem Gebirge von Vrachionas verschont blieben[3]), und wieder wurde ein Teil von Griechenland, und zwar das fruchtbare Lokris im Nordosten von Mittel-Griechenland, von einer furchtbaren und ungeheuren Katastrophe heimgesucht und eine grofse

---

[1]) Der Bericht, welchen uns der durch vortreffliche Arbeiten bereits rühmlich bekannte Geolog Herr Dr. Skuphos über die griechischen Erdbeben von 1894 eingesandt hat, enthält eine solche Fülle eigenen Beobachtungsmaterials und darauf gegründeter Schlufsfolgerungen, dafs er als eine wesentliche Ergänzung und Erweiterung des in „Petermann's Mittheilungen" 1894, S. 217 — 227 veröffentlichten Aufsatzes von Professor Mitzopulos über denselben Gegenstand erscheint. Da überdies nur selten ein Sachkundiger so unmittelbar, wie es bei Herrn Skuphos der Fall ist, Zeuge der Vorgänge während einer bedeutenden Erdbeben-Katastrophe geworden ist, bringen wir den Bericht in unveränderter Gestalt zum Abdruck. (D. Red.)

[2]) Diese Arbeit ist schon vom 29./11. Juni bis 20./2. Juli dieses Jahres in der Zeitung „Ἐφημερὶς τῶν Συζητήσεων" unter demselben Titel erschienen, aber Gründe, die mein Wille nicht beseitigen konnte, verhinderten bis jetzt eine Veröffentlichung in deutscher Sprache. Leider ist jedoch die Priorität der Veröffentlichung und das geistige Eigentum nicht genügend geachtet worden (vergl. Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris, Tome CXIX No. 1 [2. Juillet 1894] und No. 9 [20. Août 1894] und eine Nummer der Vossischen Zeitung vom September 1894). Daher gebe ich im Folgenden bei allen angeführten Telegrammen genau Tag und Tageszeit an; aufserdem dienen als Beweis für meine Priorität die Nummern der Zeitung Ἐφημερὶς τῶν Συζητήσεων mit den darin veröffentlichten Telegrammen, die ich täglich von den Schauplätzen der Katastrophen gesandt habe.

[3]) Prof. Dr. K. Mitzopulos, Das grofse Erdbeben auf der Insel Zante im Jahre 1893. Petermann's Mittheilungen 1893, Heft 7, S. 166 u. s. w.

Zahl von Dörfern und Städten in wenigen Minuten von Grund aus vernichtet, wobei 255 Menschen einen plötzlichen Tod fanden.

Freitags, am 8./20. April d. J., um 6 Uhr 52 Minuten abends, als noch viele Leute in Athen auf dem Spaziergang waren, setzte plötzlich eine für Athen ungewöhnlich starke Erderschütterung in der Richtung von NW nach SO, deren Dauer 5 bis 7 Sekunden war, die gesamte Bevölkerung der Hauptstadt in grofsen Schrecken. Nachdem der erste Eindruck vorüber war, liefen die Menschen in Furcht und Aufregung in der Stadt umher, wo in kurzer Zeit durch private und offizielle Telegramme die Katastrophe von Theben bekannt wurde; erst am nächsten Morgen erfuhr man auch die Zerstörung von Atalanti und den umliegenden Dörfern.

Die Schriftleitung der griechischen Zeitung „'Εφημερὶς τῶν Συζητήσεων" („Journal des Débats") bat mich am nächsten Tag um einen Artikel über dieses Erdbeben, soweit ich durch die vorhandenen Nachrichten unterrichtet sei. In Folge dieser Aufforderung veröffentlichte ich am 10./22. April in der oben genannten Zeitung neben anderem auch folgendes über die Art, das Epicentrum und die Richtung dieses Erdbebens: „Wenn man die gleichzeitig erschütterten Ortschaften dieses tektonischen Erdbebens am Abend des vorgestrigen Freitag ins Auge fafst, so läfst sich annehmen, dafs das Epicentrum des Erdbebens zwischen Atalanti und Theben lag, und zwar in einer schwach gebogenen Linie von NW nach SO, so dafs es mit der unterseeischen Einsenkung zusammentrifft, die sich den Euböischen Golf entlang neben der steilen Küste von Mittel-Griechenland hinzieht."

Am Abend des Sonntags erging an mich von der Direktion dieser Zeitung die Anfrage, ob ich nach Atalanti und den übrigen von dem Erdbeben beimgesuchten Ortschaften hinfahren wollte, um an Ort und Stelle das Erdbeben selbst und die durch dasselbe hervorgebrachten Erscheinungen zu studieren, unter der Bedingung, meine Beobachtungen und Schlufsfolgerungen telegraphisch nach Athen zur Veröffentlichung in der oben genannten Zeitung zu übersenden.

Selbstverständlich nahm ich eine unter solchen Bedingungen gestellte Aufforderung sehr gern an und verliefs mit dem Dampfer „Pelops" Dienstag Abend, am 12./24. April, den Hafen von Piräus, um durch den Kanal von Euböa nach der Skala von Atalanti (Kato Pelli) zu fahren. Am nächsten Tag um 5 Uhr abends warf der Dampfer auf der Rhede von Atalanti.Anker, und ich begab mich in einem kleinen Boot vom Schiff ans Land. Ich beginne gleich mit meinen Beobachtungen in Kato Pelli oder der Skala von Atalanti.

Die Skala von Atalanti, die aus 30—35 Häusern besteht, ist 5 bis 10 m landeinwärts auf sehr lockerem, zum Teil aus Süfswasser-

Anschwemmungen und zum Teil aus Meeressand bestehendem Boden gebaut. Sämtliche Häuser sind ohne Ausnahme, wie durch einen Schlag, entweder nach Osten oder nach Westen, bezw. nach OSO oder WNW zusammengestürzt. Ausnahmen von dieser allgemeinen Zerstörung, welche den Tod von vier Personen herbeiführte, sind ein altes, niedriges, aus Quadersteinen gebautes Brunnenhäuschen und ein ebenfalls niedriges, schmales und langes Haus in der Richtung von OSO nach WNW. Der wie eine Zunge sich ins Meer erstreckende schmale lange Hafendamm hat sich nach vorne gesenkt, nach SO, d. h. senkrecht zu seiner Richtung, geneigt und ist vielfach gespalten.

Im Hafen von Atalanti, neben der Insel Atalanti und etwas nordwestlich derselben, liegt ein kleines Inselchen, welches aus Dolomit und Kalkstein der Kreideformation besteht, dessen Schichten von NW nach SO streichen und 40° südwestlich einfallen, d. h. wie die Schichten des Chlomos-Gebirges; es handelt sich hier also nicht um eine Mulde, sondern um eine Wiederholung von Schichten des südwestlichen Schenkels eines Sattels, welcher durch Bruchzonen in das Euböische Meer eingestürzt ist. Auf diesem Inselchen steht eine Kapelle des Hagios Nikolaos, des Schutzpatrons der Schiffer (des neuen Poseidon der christlichen Neugriechen), welches keinen Schaden von dem Erdbeben des 8./20. April erlitten hat.

Nachdem ich meine Beobachtungen über die Erscheinungen in Kato Pelli beendigt hatte, wanderte ich über die Ebene von Atalanti, die aus Süfswasser-Anschwemmungen besteht, nach Atalanti und Ano Pelli hinauf, welche Ortschaften auf dem nordöstlichen Abhang des Berges Rhoda liegen. In diesen beiden Ortschaften ist glücklicherweise kein Menschenleben zu beklagen, weil hier, obwohl die Gebäude grofsen Schaden erlitten, der im teilweisen Einsturz einiger Mauern, Rissebildung u. s. w. besteht, kein einziges Haus ganz in sich zusammengestürzt ist. Daraus erklärt sich leicht die Verschonung der Einwohner. Hier sind die eingestürzten Mauern, Ecken, Schornsteine, die Gesimse und Mauervorsprünge u. s. w. ebenfalls in der Richtung nach Osten oder Westen bzw. nach ONO oder WSW gefallen. Letzteres kann man am besten in dem von Makedoniern bewohnten Ano Pelli und an einem Grab auf dem Friedhof von Atalanti beobachten.

Von dem Augenblick meiner Ankunft in Atalanti an hatte ich grofse Mühe, die Einwohner dieser beiden Städte, die von allen Seiten ermuntert wurden, in ihre Wohnungen zurückzukehren, davon abzuhalten. Auf Grund statistischer Beobachtungen grofser Erdbeben sowohl in Griechenland als auch in anderen Ländern vermutete ich, dafs ein grofses Erdbeben, wie das vom 8./20. April, höchstwahr-

scheinlich sich nicht allein ereignen, sondern dafs noch andere, heftigere folgen würden. In Folge dieser Vermutung hatte ich die Einwohner, um sie vor weiterem Schaden zu bewahren, rechtzeitig darauf aufmerksam gemacht und ihnen mit meinem ganzen Ansehen streng verboten, in ihre Häuser zu gehen; ich riet ihnen sogar, so entfernt wie möglich von denselben zu bleiben. Zum Aufschlagen ihrer Zelte gab ich ihnen die breiten Strafsen und Plätze der Stadt an, da die Einwohner in der Nähe ihrer Wohnungen bleiben wollten. Ferner versuchte ich am Gründonnerstag, zur Zeit, als die Messe in der Kirche gelesen wurde und die Soldaten unter der Leitung des Lieutenants Karakalos den Glockenturm abtrugen, hineinzukommen und durch alle möglichen Mittel, zuweilen sogar durch Lügen, dafs ein Erdbeben stattfinden würde, die Frauen und Kinder, die das Ende der Messe erwarteten, um das heilige Abendmahl zu empfangen, aus der Kirche zu entfernen. Meine Vermutung bewahrheitete sich leider, und am Tag darauf, am Charfreitag, fand das zweite grofse Erdbeben statt. Unzweifelhaft wird der Forscher bei Fragen, über die sich sogar seine Wissenschaft in Verlegenheit befindet und sich nur auf statistische Erfahrungen stützt, alle möglichen vernünftigen Vorsichtsmafsregeln vorschlagen, die durchaus unschädlich sind, wie ich es gegenüber den Einwohnern gethan habe. Diesen Vorsichtsmafsregeln verdankt es die Stadt Atalanti und die makedonische Bevölkerung von Ano Pelli, dafs kein Menschenleben bei dem zweiten Erdbeben vom 15./27. April verloren ging.

In der Entfernung von einer Stunde nördlich von der Stadt Atalanti liegt das Dorf Skenderaga, von dessen 80—90 Wohnungen fast keine einzige stehen geblieben ist; alle sind eingestürzt und nur einige Mauern in der Richtung von NW nach SO stehen noch; also haben die Einstürze der übrigen Mauern nach derselben Richtung, d. h. nach NW und SO, stattgefunden. Eine Ausnahme dieser Einstürze bilden die kleinen, kugelförmigen Backöfen, die von den Frauen aus Lehm und Bruchstücken von Ziegeln gebaut werden; bei diesen ist die nördliche und südliche Seite eingestürzt. Auch hier sind zum Glück nur vier Personen bei dem Erdbeben des 8./20. April ums Leben gekommen. Das Dorf Skenderaga liegt auf niedrigen Hügeln aus sehr lockerem Neogen-Gestein, welches durch den Dichalo-Graben (Διχαλόῤῥευμα) zerschnitten wird. Der Schaden tritt am meisten im nördlichen Teil des Dorfes hervor.

Wenn man von hier nach Nordosten geht, gelangt man in einer Stunde ungefähr in die Heimat des berühmten Freiheitskämpfers Andrutzos, nach dem reichen Dorf Livanataes. Es giebt hier Bauern, deren bewegliches und unbewegliches Vermögen eine Million Drach-

men übersteigt. Man wird sich über diese Verhältnisse sofort klar, wenn man einen Blick auf die Bauart und Gröfse sowohl der Privatgebäude als auch der Kirchen u. s. w. wirft. Es ist auch zu erwähnen, dafs diese unglücklichen Leute grofse Beharrlichkeit und Kaltblütigkeit gezeigt haben, da einige von ihnen 8—10 ihrer Gebäude in einigen Sekunden haben einstürzen sehen und doch mit unbegreiflichem Gleichmut zu sich sagten: „Der Herr hat's gegeben, der Herr hat's genommen, der Name des Herrn sei gelobet; was sollen wir thun!“ Von den 250 Häusern dieses Dorfes ist kein einziges unversehrt geblieben, fast sämtliche sind bis auf 1½ m über dem Erdboden eingestürzt. Aus den wenigen Häusern, die nur teilweise eingestürzt sind, ersehen wir die Richtung des Erdbebens von SO nach NW. Als Ausnahme von dieser grofsen Zerstörung steht das Kaufhaus des Bürgermeisters Antoniou da, welches dank seiner Bauart ganz verschont geblieben ist; denn seine Mauern sind aus alternierenden Quadersteinen gebaut, wie die Tempel der alten Griechen. Man zählt auch hier in Livanataes nur vier Opfer. Von dem ganzen Marktflecken hat der Stadtteil von Epano Machalás am meisten gelitten. Der Boden, auf dem der Marktflecken gebaut ist, besteht aus sehr feinem und lockerem Sand, dessen Mächtigkeit 10—12 m beträgt, darauf folgt gelbweifser, lockerer Mergel und eine dünne Schicht von angeschwemmtem Lehm.

Wenn man von hier aus nach Nordwesten geht, so trifft man nach ¾ Stunden das Dorf Arkitza, welches auf sehr festem, Konglomerate und Versteinerungen führendem Gestein der Neogen-Formation gebaut ist. Man hat hier glücklicherweise nur ein einziges Menschenleben als Opfer des Erdbebens vom ersten Freitag zu beklagen, da die Häuser nur sehr unbedeutend zerstört sind. Einige Einstürze haben die Richtung nach Westen und nach Osten, einige Mauern haben Risse bekommen, dazu sind auch einige Gesimse heruntergefallen. Arkitsa, welches, obwohl es in so geringer Entfernung von dem so sehr heimgesuchten Livanataes liegt, wegen des festen Bodens, auf dem es erbaut ist, so wenig vom Erdbeben gelitten hat, ist ein vortrefflicher Beweis dafür, dafs fester Untergrund ein Schutzmittel gegen das Erdbeben ist.

Ebenfalls hat das Dorf Gkolemion, welches südwestlich vom Dorf Arkitza in einer Entfernung von 2½ Stunden liegt, sehr wenig zu leiden gehabt; es ist nach Westen zu das erste Dorf des nördlichen Lokris, welches in der zweiten Erdbebenzone liegt. Auch hier hat das Erdbeben keine Menschenopfer gefordert. Die wenigen hier eingestürzten Mauern wie auch die geneigten oder heruntergefallenen Schornsteine liegen entweder nach Nordosten oder nach Südwesten geworfen.

Weiter nach Westen zu tritt eine Änderung in der Zone ein, da die dort liegenden Dörfer sehr wenig gelitten haben, während noch westlicher, um das Dorf des Hagios Konstantinos herum, die Dörfer der dritten Erdbebenzone liegen, welche nur geringe und teilweise Einstürze an den Mauern der Häuser und nur sehr selten von ganzen Mauern zeigen. Man sieht also, dafs, je weiter man nach Westen oder Nordwesten geht, die Zerstörungen mehr und mehr abnehmen; ein Beweis, dafs das Epicentrum mehr östlich, bzw. ONO von den vorher erwähnten Ortschaften zu suchen ist.

Ich begab mich jetzt nach Südost in der Richtung nach den Dörfern Zelion, Kalapodi und Sphaka, deren Beschädigungen den der vorher erwähnten Dörfer Arkitsa und Gkolemion entsprechen. Die Einstürze von Mauern bei einigen Häusern nach Osten und Westen zeigen wieder, dafs das Epicentrum weiter im Osten zu suchen ist, und ferner, daſs diese Dörfer die äufserste westliche Grenze der zweiten Erdbebenzone des westlichen Lokris bilden.

Östlich des letztgenannten Dorfes und innerhalb derselben Zone liegt das aus 45 Häusern bestehende Dorf Kolaka, welches wie die drei oben erwähnten Dörfer auf lockerem Mergel der Neogen-Formation und auf alluvialen Anschwemmungen steht. Hier sind die eingestürzten Mauern, Ecken und Schornsteine auch so gefallen, dafs der Stoſs von Nordost hergekommen sein mufs, so dafs der Herd in dieser Richtung zu suchen ist. Die kesselartige Tiefebene[1]), welche sich längs des Dorfes Kolaka ausdehnt, ist infolge von Bruchzonen entstanden.

Von hier aus nahm ich den Weg, der südöstlich zu den Dörfern Lutzi und Pavlu führt, in denen die Zerstörung derjenigen in den vorher erwähnten Dörfern sehr nachsteht. Die verhältnismäfsig wenigen eingestürzten Häuser standen auf sehr lockerem Tertiärboden. Die übrigen haben nur Risse bekommen, aber in solchem Grade, dafs die Häuser unbewohnbar geworden sind. Hier hat man mehr teilweise Einstürze von Hausecken, Mauern und Schornsteinen nach NO und SW zu beobachten.

Man hat also auch hier den Stofs von Nordost anzunehmen. Jedoch sind auch in all diesen Dörfern keine Menschenopfer zu beklagen.

Das Dorf Topolia, welches südöstlich von dem Berge Berori auf Alluvionen gebaut ist, hat ebenfalls wegen der Nähe des Kopais-Sees bedeutenden Schaden und eine allgemeine Zerstörung seiner 25 Häuser

[1]) Dr. A. Philippson, Der Kopais-See und seine Umgebung. (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin. Bd. XXIX, 1894, S. 31.) Vgl. auch zur Verfolgung der weiteren Beobachtungen die ausführlichere Karte in genannter Abhandlung.

aufzuweisen. Die Einstürze haben meistens nach NNO und manchmal auch nach SSW stattgefunden, so dafs der Stofs aus Norden bzw. aus NNO herkam.

Der Leser möge mir jetzt entlang der Küste des Kopais-Sees über den aus Kreidekalk bestehenden Abhang nach Osten zu bis auf den Fufsweg folgen, der weiter zur Bucht der alten Stadt Larymna führt, wo jetzt das Dorf Kastri liegt. Dieses Dorf steht auf sehr festem, aus kompaktem Tertiär-Konglomerat bestehenden Boden, daher hat es trotz der grofsen Kraft dieses Erdbebens nur verhältnismäfsig wenig gelitten. Einige Häuser sind nur teilweise eingestürzt, und die übrigen haben gefährliche Risse bekommen, und zwar so, dafs man sofort erkennen kann, die seismischen Strahlen oder Wogen kamen aus Nordwest; also lag auch das Epicentrum in derselben Richtung. Auf diesem südöstlichen Ende der autoseisten Scholle von Lokris hat das Erdbeben glücklicherweise kein einziges Menschenopfer gefordert; nicht einmal eine Verwundung ist vorgekommen.

Alle diese Ortschaften, die eine so verschiedene geographische Lage haben, bestimmen durch die auffallenden, von den Erdbeben an den Gebäuden u. s. w. hervorgebrachten Merkmale den Platz für das Epicentrum so, dafs man es bei einem oder mehreren Dörfern der Halbinsel Aetolyma suchen mufs.

Und thatsächlich beweist ein einfacher, wenn auch oberflächlicher Besuch der Dörfer Martino, Masi, Proskyna und Malessina, wie ich gleich im Folgenden zeigen werde, dafs das Epicentrum des Erdbebens vom 8./20. April, wenn nicht genau mit diesen Dörfern zusammenfällt, so doch nicht weit davon liegt. Höchst wahrscheinlich lag es im Euböischen Meer und zwar zwischen dem Kandili-Berg und der Halbinsel Aetolyma und dicht an den Bruchzonen, die entlang der Küste der letzteren laufen.

Ich liefs das Dorf Kastri im Osten liegen und schlug einen Weg ein, der durch einen dichten und schattenreichen Wald aus Kiefern und wilden Olivenbäumen in zwei Stunden nach Martino führt. Dieses Dorf liegt auf dem äufsersten nördlichen Abhang des Berges Prophet Elias. Der nördliche Abhang des Prophet Elias hat sich durch ein System von Bruchzonen eingesenkt und dadurch die kesselartige tiefe Ebene, die sich nördlich und zur Seite von Martino ausbreitet, gebildet; auf dieser Ebene liegt auch der einsame Brunnen, von dem das ganze Dorf mit grofser Mühe Wasser schöpft.

Die geologische Zusammensetzung und Beschaffenheit des Bodens von Martino ist gerade nicht sehr geeignet für eine autoseiste Gegend. Der Boden besteht von oben nach unten aus ½ m Humus, 1 m sehr verwittertem gelbweifsen Mergel, darunter einen anderen kalkreichen und

löcherigen Mergel, welcher mit anderen ähnlichen, sehr dünnen und verwitterten oder auch kompakten Mergeln wechsellagert. Diese Schichten sind entweder wagerecht (söhlig) oder sehr schwach geneigt, so dafs also in verschiedenen Orten diese Neigung verschiedenartig ist und infolgedessen die Hochebene bis nach Masi sehr kleine und schwache Mulden und Sättel bildet.

Die hier hervorgebrachte Zerstörung ist bedeutend gröfser als die von Livanataes. Die meisten Häuser sind fast vollständig eingestürzt und zwar in der Weise, dafs die Häuser als Steinhaufen erscheinen. Der am meisten beschädigte Teil dieses Marktfleckens ist die Gegend um die Kirche herum, welche auch dicht an den alten Bruchzonen liegt. Dagegen haben sämtliche Häuser, welche auf den südwestlichen höheren Teilen des Marktfleckens in der Richtung von Norden nach Süden liegen, sehr wenig gelitten und zwar nur die nach NNO und SSW liegenden Ecken, so dafs auch diese Häuser mir für die Feststellung der Richtung des Erdbebens genützt haben, während in den übrigen Stadtvierteln bei dem Durcheinander der Trümmer und weil bei dem einen Haus die nördliche, bei einem andern die südliche oder die westliche u. s. w. Ecke durch reinen Zufall verschont ist, man über die Richtung schwer ins Klare kommt. Die furchtbare Katastrophe in der Mitte des Marktfleckens hat die unmittelbare Nähe der alten Bruchzonen, das Vorkommen des Humus, die Wechsellagerung dünngeschichteter und sehr verwitterter Gesteine und die sehr oberflächliche Fundamentierung der Häuser (von 25—40 cm) verursacht, während die verhältnismäfsige Verschonung der höheren Teile des Marktfleckens der kompakteren Zusammensetzung des Bodens und der Entfernung von den Rändern der alten Bruchzonen zu verdanken ist. Leider sind hier die Unglücksfälle bedeutend gröfser als in den vorher erwähnten Ortschaften. 39 Personen sind ums Leben gekommen und andere 56 Personen mehr oder weniger schwer und gefährlich verwundet. Die Veranlassung dazu bilden einmal die engen Gassen und das zufällige Verweilen der Einwohner in ihren Häusern, sowie dafs die Bewohner in die Kirche oder in die Nähe derselben eilten, um ihr Leben, wie sie glaubten, zu retten; aber leider haben dort gerade die meisten ihr Leben verloren.

Ungefähr nördlich von Martino, in einer Entfernung von einer Stunde, liegt auf der einen Seite eines kleinen Thales das kleine Dorf Masi. Dieses Thal wird westlich von dem langgezogenen Hügelland Kumurades und östlich von dem ebenfalls langgezogenen Hügelland Kremina begrenzt; die Unebenheiten der beiden Hügelländer sind durch die langjährige Erosions-Thätigkeit des Giefsbaches Derstia entstanden. Hier herrschen lockere und sehr verwitterte, gelbweifse

Mergel der Neogen-Formation vor, welche mit dünnbankigem, löcherigem Mergel wechsellagern und sehr schwach geneigte kleine Mulden und Sättel bilden.

Die zerstörende seismische Kraft, unterstützt durch die starke Neigung des Bodens, welche durch frühere Einstürze und Abrutschungen entstanden ist, hat hier eine solche Verwüstung hervorgebracht, dafs dieses Dorf von allen bis auf die Fundamente zerstörten Dörfern von Lokris den schlimmsten Anblick gewährt. Von seinen 65 Häusern kann man auch nicht eine einzige stehengebliebene Mauer sehen; alle sind bis auf den Grund zerstört, so dafs man nur mit grofser Schwierigkeit die verschiedenen Grundrifse der Häuser erkennen kann. Zufälligerweise aber sind trotz dieser ungeheueren Vernichtung sowohl der Gebäude als auch des Bodens selbst verhältnismäfsig nur wenige, d. h. nur 6 Menschen getötet und zwei verwundet worden; einmal, weil die Einwohner zur Zeit des Erdbebens noch bei ihrer Beschäftigung draufsen im Feld waren, und dann, weil die Wohnungen sehr weit von einander standen.

Von dem Thal, welches der Giefsbach Derstia durchfliefst, zweigt sich in seiner nordöstlichen Verlängerung in einer Entfernung von 3/4 Stunden von dem letztgenannten Dorf Masi ein anderes kleines Thal ab, welches sich von Osten nach Westen zieht und den Namen Speliá (*Σπηλιά*) führt. Auf der linken, d. h. südlichen Seite dieses Thales und auf drei treppenartig aufeinander folgenden kleinen Bergflächen liegt das Dorf oder besser der Marktflecken Malessina. Diese drei auf einander folgenden Hochebenen sind in Folge von drei alten Verwerfungen entstanden, welche auch die Trennung und treppenartige Einsenkung der Hochflächen hervorgebracht haben. Es ist also selbstverständlich, dafs ein Marktflecken, welcher auf einem Boden steht, der so von alten Verwerfungen durchsetzt und eingesenkt ist, und dann von so heftigen Erdstöfsen betroffen wurde, bei der schlechten Bauart der Häuser gänzlich zerstört werden mufste. Hier kommt die stattgefundene Katastrophe in Bezug auf die Gebäude gleich nach der von Masi. Während auf den zwei niedrigen Hochflächen, welche dicht an dem durch Einsturz und durch Mitwirkung des Wassers entstandenen Thal Spelia liegen, keine einzige Mauer oder auch nur ein Teil einer solchen verschont geblieben ist, sind dagegen auf der dritten, höheren Hochebene Reste von einigen aus Stein, von zwei aus Ziegeln gebauten Häusern vorhanden und 3—4 kleinere aus Lehm und Ziegelbruchstücken hergestellte Backöfen verschont geblieben. Zwei von diesen Backöfen sind sogar in solchem Zustand, dafs man sie noch benutzen kann.

Malessina hat die meisten Opfer aufzuweisen. Zum grofsen Unglück waren fast alle Leute kurze Zeit vor dem Eintritt der Katastrophe

von ihren Äckern zurückgekehrt, und entweder mit ihrem Abendessen beschäftigt oder in die Kirche gegangen, wo 135 Menschen getödtet und 76 Personen mehr oder minder schwer verwundet wurden. Malessina steht also in Bezug auf die Zahl der Opfer an erster Stelle, dagegen in Bezug auf die Gebäude kommt es gleich nach Masi, welches den ersten Platz einnimmt.

Jetzt möchte ich den Leser nach dem Dorf Proskyna führen, welches etwas nordwestlich ungefähr in der Entfernung von anderthalb Stunden liegt. Dieses Dorf hat auch viel Menschen verloren, so dafs es in Bezug darauf gleich nach Malessina zu stellen ist, während es bezüglich der Gebäude hinter den drei vorhererwähnten Dörfern Masi, Malessina und Martino kommt; es bildet mit den übrigen Dörfern Larymna, Kato Pelli, Skenderaga und Livanataes die erste Zone der Zerstörung und der Intensität des Erdbebens vom 8./20. April.

Das Dorf Proskyna liegt am äufsersten östlichen Ende der Ebene von Atalanti; die Ebene verengert sich zwischen der Ortschaft Halmyra und der Insel Gaïdarion, welche vor der Katastrophe noch Halbinsel war, um sich etwas weiter östlich bei Dragana bis nach Proskyna hin wieder zu verbreitern. Drei oder vier Giefsbäche fliefsen von Süden herbei, treffen bei Proskyna zusammen und bilden so die kesselartige Vertiefung, welche im Norden von Megali Rhachi, im Osten von Kastro und im Süden von Psilo Lithari begrenzt wird.

Die weifsen und gelbweifsen Neogenmergel, welche den Boden von Proskyna bilden, sind so verwittert und locker, dafs der Boden an einigen Stellen unter den Füfsen nachgiebt. Fast alle Gebäude sind eingestürzt und nur einige davon erhalten, aber in einem solchen Zustand, dafs sie kaum wie Häuser aussehen. Im ganzen sind hier 42 Menschen ums Leben gekommen, davon in der Kirche allein 26. Die Zahl der Verwundeten beläuft sich nur auf 11, aber leider sind es meist gefährliche Fälle.

Es ist sehr schwer, die Beschreibung irgend eines zerstörten Dorfes in der ersten seismischen Zone zu geben, da sich alles in einem solchen Zustand der Zerstörung befindet, dafs man nicht einmal die Strafsen erkennen kann. Die von den Häusern heruntergestürzten Steine, Holzer, Ziegel, Fenster- oder Thüreinfassungen u. s. w. sind so untereinander und mit den Lebensmittel-Vorräten durcheinandergeworfen, dass man mit den alten Griechen sagen kann: „*Ξύλα καὶ κέραμοι καὶ λίθοι ἀτάκτως ἐρριμμένοι*“.

In einer Entfernung von einer Stunde von hier aus liegt auf der Ebene von Atalanti, nicht weit von der Ortschaft Halmyra und der jüngst abgetrennten Insel Gaïdarion, das Dorf Kyparissi auf rötlichbraunem Schutt und Anschwemmungen des Chlomos-Gebirges. Dieses

Dorf, welches aus 30—35 Häusern besteht, zeigt nichts anderes als Haufen von Steinen mit ab und zu hervorspringenden Mauern, deren Richtung von Osten nach Westen geht. Hier sind nur drei Menschen verunglückt, aber viele verwundet, die jedoch alle wiederhergestellt sind, obwohl sie unter den Steinhaufen lagen und von ihren Verwandten zum Teil erst nach 24 Stunden ausgegraben wurden. Bei den festgebauten Kirchen sind nur die von Osten nach Westen gerichteten Mauern zum Teil verschont geblieben; auf diesen ruht auch in beängstigender Weise das Dach. Die an den Gebäuden sichtbaren Spuren des Erdbebens, wie auch die Art und Weise der Verbreitung der Zerstörung sowohl hier als auch in allen Städten und Dörfern, die ich in meiner Rundreise von Kato Pelli aus untersucht habe, zeigen deutlich, daſs man das Epicentrum dieser Katastrophe irgendwo auf der Halbinsel Aëtolyma zu suchen hat; und daſs es, wie ich schon vorher gesagt habe, wenn nicht mit den Dörfern Masi und Malessina zusammentrifft, dann doch sicher diesen beiden Dörfern sehr nahe liegt und zwar auf einer Linie im Euböischen Kanal dicht entlang der Küste der Halbinsel Aetolyma.

Soviel hielt ich für nötig über die Zerstörung der Städte und Dorfer von Lokris, welche durch den ersten Stoſs des 8./20. April hervorgebracht wurde, zu erwähnen, um ein Bild davon zu geben, wie ausgedehnt und schrecklich diese Katastrophe war, sowohl bezüglich der zu beklagenden Menschenopfer als auch hinsichtlich der Gebäude und des Vermögens der Einwohner.

Um das Netz der von dem Erdbeben mehr oder weniger heimgesuchten Ortschaften vollständig zu haben und auch die Lage des Epicentrums ganz unzweifelhaft zu bestimmen, beschloſs ich, jetzt einen Ausflug auf die gegenüberliegende Küste von Euböa zu unternehmen, um vielleicht aus den dortigen Erscheinungen des Erdbebens die Lage des Epicentrums näher bestimmen zu können.

Ungefähr gegenüber den am meisten beschädigten Dörfern von Lokris und besonders den Dörfern, welche auf der Halbinsel Aetolyma und auf dem niedrigsten Teil der Ebene von Atalanti liegen, befindet sich auf Euböa unweit der Küste, auf der Grenze zwischen dem Neogenmergel und dem Serpentin, die Stadt Limne, welche auſser kleinen Rissen an den Mauern keinen anderen Schaden von diesem Erdbeben erlitten hat, obwohl sie nur 15 km von den so sehr heimgesuchten Dörfern der Halbinsel Aëtolyma entfernt ist. Die Einwohner haben hier den Stoſs angeblich von Süden herkommend gefühlt.

Ferner liegt auf dem nordöstlichen Abhang des Berges von Kandili, auf der Grenze des lockeren Neogenmergels und des Serpentins, das

kleine Dorf Drasi, welches durch die Erderschütterung vom 8./20. April absolut gar nicht gelitten hat, abgesehen von ungefährlichen und sehr geringfügigen Rissen an den Mauern der Häuser. Der Stofs ist, wie wenigstens die Einwohner mitteilten, von der Halbinsel Aetolyma hergekommen.

Auch die kleinen Dörfer Zura und Politika, welche auf Neogen-Schichten gebaut sind, haben ebenfalls nur kleine unbedeutende Beschädigungen erfahren und den Stofs aus Südwesten herkommend gefühlt.

Nur wenn man weiter nach Südosten geht, werden die Zerstörungen des Erdbebens bedeutender und zwar in Chalkis, wo die Häuser sehr gelitten haben und der Hafendamm sich nach dem Euböischen Meer zu geneigt hat, wodurch auch die Risse, welche mit der Küste parallel verlaufen, hervorgerufen worden sind. Der Stofs ist hier, wie die verschiedenen Merkmale an den Gebäuden zeigen und die Bewohner selbst gefühlt haben, von Nordwest hergekommen. Diese Einwirkung des Erdbebens nach Südost zu ist leicht zu erklären, weil gerade diese Richtung mit derjenigen der grofsen seismischen Axe zusammentrifft, welche entlang dem Euböischen Kanal läuft. Man sieht also in diesen wenigen Dörfern und Städten, die ich auf der Insel Euböa zur Erklärung der Lage des Epicentrums besucht habe, dafs dasselbe nicht auf dieser Insel zu suchen ist, sondern an der von mir vorher bezeichneten Stelle.

Um die erste seismische Zone herum, in welcher die Zerstörung der Gebäude eine vollständige ist, liegt die zweite seismische Zone, in der allerdings auch Zerstörungen und viele Einstürze von Gebäuden geschehen sind, aber lange nicht in dem Mafs, wie in der ersten Zone, so dafs hier der von aufsen kommende Wanderer sofort unterscheiden kann, wo das Dorf oder die Stadt gelegen hat, während dies in der ersten seismischen Zone nicht der Fall ist.

Die in der zweiten seismischen Zone liegenden Ortschaften gehören fast alle zur Eparchie (Bezirk) Lokris und sind folgende: Arkitsa, Gkolemion, Ano Pelli mit Atalanti zusammen, Zélion, Kalapodion, Sphaka, Kolaka, Lutzi, Pavlu und Topolia.

Um die zweite seismische Zone herum liegt die dritte seismische Zone, welche eine gröfsere Ausdehnung besitzt, und in der man die verschiedenen Dörfer und Städte als heteroseiste betrachten kann, d. h. bei ihnen ist die Erderschütterung infolge des autothigenen Erdbebens der ersten seismischen Zone hervorgebracht. Diese Zone beginnt etwas westlich von Molos, steigt nach der Phthiotischen Ebene hinab, schneidet den Kephissos, schliefst die Dörfer Belitza und Davlia ein, geht an

Levadia vorbei, ohne dasselbe mit einzuschliefsen, umfafst die Städte Theben und Chalkis, wendet sich nach Südwesten, durchschneidet Euböa bis zum Kap Sarakiniko, geht von dort noch weiter nordwestlich, trifft noch einmal Euböa in Kotzikia, schneidet es oberhalb von Xerochori, schliefst die Küsten von Gardiki und von Achladion in Mittel-Griechenland ein und gelangt dann wieder nach Molos.

Die vierte seismische Zone, endlich die allergröfste, wird ganz Griechenland und die Türkei einschliefsen.

Diese vier seismischen Zonen bilden vier einander umfassende Ellipsen, deren gröfsere Axe von Südosten nach Nordwesten streicht und mit der Richtung des Euböischen Kanals zusammentrifft, d. h. das Erdbeben ist entlang den alten Bruchzonen, welche die Bildung des Euböischen Golfes hervorgebracht haben, besonders thätig gewesen. Die Axe der ersten seismischen Zone hat ungefähr eine Länge von 33 km, die der zweiten eine solche von 55 und die der dritten von 105 und endlich die der vierten nach den vorhandenen Mitteilungen die Länge von fast ganz Griechenland, d. h. von Trikkala und noch etwas nördlicher bis zu den Kykladen und zwar bis nach der Insel Ios. Es ist hier auch gleich zu bemerken, dafs sich die stärkeren Wirkungen auf dieser Axe mehr in der Richtung nach Nordwesten als nach Südosten gezeigt haben.

Die Richtung der grofsen seismischen Axe der Ellipse wird von der der kleinen seismischen Axe durchkreuzt, deren Richtung infolge dessen von Nordosten nach Südwesten verläuft. In der Richtung der kleinen Axe war auch die Einwirkung des Erdbebens bedeutend schwächer. Die Länge dieser kleinen Axe für die erste seismische Zone war 14, für die zweite 30, für die dritte 68 km und endlich für die vierte die ganze Breite von Griechenland, d. h. wahrscheinlich von Zante bis nach der Insel Skyros. Auf dieser kleinen seismischen Axe der Ellipse war die Intensität der Einwirkung des Erdbebens im Südwesten stärker als im Nordosten, wie die vorher erwähnten Beobachtungen auf der Insel Euböa beweisen; daher liegen auch die nordöstlichen Bögen der Ellipsen im Euböischen Kanal sehr nahe der Küste von Lokris und zeigen auf dieser Seite eine Abflachung.

II. Das Erdbeben vom 15./27. April 1894.

Während ich am 15./27. April, am griechischen Charfreitag, mittags noch in Proskyna war, konnte ich glauben, mich auf dem Deckel eines grofsen Kessels voll kochenden Wassers zu befinden, in welchem dieses fortwährend gegen die untere Seite des Deckels stiefs. Immer fühlte ich

solche senkrechten Stöfse, wie wenn das kochende Wasser aus dem ganz vollen Kessel herauszukommen versuchte. Diese Stöfse waren manchmal von unterirdischen Geräuschen und Getöse begleitet, wie wenn in einer gewissen Entfernung Kanonen gelöst würden, doch manchmal erfolgten die Stöfse auch ohne dies. Dann und wann hörte man auch unterirdisches Getöse ohne wenigstens fühlbare Erschütterung.

Als ich seiner Zeit meine Telegramme für die obenerwähnte Zeitung unter einem Olivenbaum neben den Zelten der Offiziere schrieb, unterbrachen mich dabei unaufhörliche Erschütterungen mit oder ohne unterirdisches Getöse. Da ich unmittelbar auf dem Boden safs, fühlte ich diese Stöfse sehr stark, und zwar schienen sie fast senkrecht bzw. von Osten oder Nordosten herzukommen.

Während meines Marsches nach Martino glaubte ich fortwährend, sowohl wenn ich mit meinem Hammer auf irgend ein lockeres Süfswassergestein klopfte, als auch beim Auftreten meiner Füfse, ich ginge auf einem hohlen Gewölbe und der Boden selbst sei nicht ganz fest, sondern bewege sich in immerwährenden Erderschütterungen hin und her, wie das Wasser, wenn man es durch einen Stock oder einen anderen hineingeworfenen längeren Gegenstand aus seiner Ruhe gebracht hat.

Um 5 Uhr nachmittags traf ich in Martino ein, nachdem ich das unebene Hochplateau zwischen ihm und Proskyna vielfach durchwandert hatte. Hier besuchte ich unter Begleitung des jungen Ingenieur-Offiziers Photiadis alle Teile des Marktfleckens, machte die für meine Studien nötigen Notizen und Photographien und kehrte dann in das Zelt der Offiziere zurück, wo ich leider wegen des Fasttages als Abendessen nur Hülsenfrüchte und Brot bekam. Dort, wie überall, mufste ich den versammelten Leuten über Erdbeben und ähnliche Erscheinungen Erklärungen geben, als um 9 Uhr 17 Minuten abends jenes schreckliche unterirdische Getöse, wie von tausend Kanonenschüssen, uns in grofse Angst und Unruhe setzte, da es auch fast gleichzeitig von einer successorischen Erschütterung von 12 Sekunden Dauer begleitet wurde.

Von der Gewalt dieser Erschütterung läfst sich nicht leicht eine Beschreibung geben, da man keine richtigen und passenden Ausdrücke dafür finden kann, und nur diejenigen, welche es erlebt haben, sich der Erscheinungen wohl erinnern, aber sie nicht in Worten wiedergeben können.

Die von unten nach oben stofsende Kraft war eine solche, dafs die anwesenden zwei Offiziere und ich, obwohl wir uns auf dem Erdboden fest aneinander hielten, nicht auf dem Boden blieben, sondern uns auf und ab bewegten, wie Gummibälle, welche die Kinder springen

lassen. Die letzte nach unten gehende Bewegung war derart, dafs alle Leute ein Gefühl hatten, wie wenn sie mit einem Aufzug von einem hoch gelegenen Punkt, wie z. B. dem Eiffel-Turm in Paris, durch verschiedene Luftschichten allmählich zum Horizont hinabstiegen. Dasselbe Gefühl hatten auch der Bürgermeister und sämtliche Offiziere und andere gebildete Leute in Atalanti.

Nach einigen Sekunden folgten undulatorische Erderschütterungen von Osten nach Westen, welche mit grofser Gewalt eine ganze halbe Stunde mit Unterbrechungen anhielten. Jeder Stofs dauerte 5 bis 8 Sekunden. Die bei diesem Erdbeben gebildeten seismischen Wogen des Bodens waren auch mit blofsen Augen bemerkbar. Gehen oder Stehen war auf dem Erdboden unmöglich, weil die Höhe der Wogen derartig waren, dafs bald der eine und bald der andere Fufs auf der Höhe der Wogen war, und so plötzlich und schnell fand dieses unwillkürliche wechselweise Niedergehen der Füfse statt, dafs man hätte glauben können, die Leuten tanzten *„pas des quatre.“*

Der durch diese schreckliche, angsterregende, wellenförmige Bewegung des Bodens hervorgerufene Zustand wurde noch mehr verstärkt durch das unaufhörliche, wie von tausenden von Kanonen erzeugte furchtbare unterirdische Getöse.

Dreizehn Minuten ungefähr blieb darauf der Boden in Ruhe, bis uns um 10 Uhr ein neues, nicht minder schreckliches unterirdisches Getöse von unseren Plätzen aufschreckte, da demselben gleichzeitig auch eine sehr starke von Osten herkommende undulatorische Erschütterung von 9 Sekunden Dauer folgte. Alle, die in dem Zelt waren, wurden von neuem in Angst versetzt und machten sich auf eine gröfsere Katastrophe gefafst. Die Flucht in die Gebirge, welche einige vorgeschlagen, ist in so schrecklicher Stunde sehr gefahrvoll wegen der Abrutschungen von Felsen und der Bildung von Rissen u. s. w. Ich untersagte, da die Gefahr bedeutend gröfser ist, wenn man seinen Platz fortwährend wechselt, als wenn man auf einen Punkt stehen bleibt, den Aufbruch aus den Zelten.

Das Erbleichen und das Zurücktreten der Zunge bis in die tiefste Höhlung des Mundes, sowie das schreckliche Gefühl von Durst, welches durch die bei allen eingetretene unheimliche Erregung hervorgerufen wurde, ist so allgemein bekannt, dafs ich es nicht besonders zu beschreiben brauche. Ich selbst, von Natur sehr nervös, wurde von einer solchen Neuropathie und Nervenerschütterung heimgesucht, dafs ich den Gebrauch meiner Glieder vor Zittern nicht in der Gewalt hatte, und es mufste mehr als eine Stunde vergehen, bis mein Körper wieder zur Ruhe kam.

Diese Erderschütterung ging glücklicherweise auch vorüber, ohne dafs ein Unglücksfall vorkam. Von Zeit zu Zeit hörte man einige bei

den anderen Erschütterungen verschonte Mauern umstürzen; eine Thatsache, welche wieder auf unseren sehr empfindlich gewordenen Körper und Geist einwirkte.

Wir beschlossen jene Nacht wachend zu verbringen; aber leider sahen wir zu unserem Unglück bald, dafs unsere Kerzen nicht mehr als für einige Minuten Leben hatten. Sehr schnell waren sie zu unserem grofsen Kummer niedergebrannt, und so mufsten wir uns schlafen legen, ohne einmal unsere Stiefel auszuziehen. Das nach Soldatenart aus zwei Decken bestehende, auf der Erde befindliche Lager hatte die Richtung von Norden nach Süden. Ich hatte mich auf die rechte Seite gelegt und fühlte so mit dem ganzen Körper jedesmal die Erschütterungen des Bodens, welche strahlenförmig, fast senkrecht, aber immer aus Osten herkamen. So oft diese Erschütterungen stark waren, wurde mein Körper auf dem Boden wie ein langer Gegenstand von Meereswogen geschüttelt.

Der Boden war in fortwährender Bewegung, und bei jeder etwas heftigen Erschütterung sagte einer zum anderen: „Was ist das wieder?“ Und so ging es bis 3 Uhr 20 Minuten des Morgens, als wieder eine fürchterliche Erschütterung, von gleicher Gewalt wie die von 10 Uhr abends, aber von kürzerer Dauer (6 Sekunden) uns wieder in grofse Angst und Verwirrung setzte.

Von dem ersten Erdbeben um 9 Uhr 17 Minuten abends an bis um 5 Uhr morgens habe ich im ganzen von kleinen und grofsen Stöfsen 365 gezählt.

Während mein Plan war, nach Larymna zu gehen, um dort die Folge-Erscheinungen des Erdbebens vom 8./20. April zu untersuchen, war ich jetzt gezwungen, meinen Rucksack mit dem photographischen Apparat aufzupacken, um wieder nach Atalanti zu gehen, da ich dort erwarten konnte, eine ausgesprochenere Wirkung des Erdbebens zu beobachten, weil ja, wie bekannt, das Erdbeben vom 8./20. April sich dort wenig geäufsert hatte, während sämtliche Dörfer des nordöstlichen Lokris, zu denen auch Larymna gehörte, fast gänzlich zusammengestürzt waren, und ich infolge dessen dort auch nur wenig Material zu finden hoffen konnte.

Es war 5 Uhr morgens, als ich über die Brücke von Martino ging, welche grofsen Schaden durch das Erdbeben jener Nacht erlitten hatte, im Gegensatz zu dem vom 8./20. April, wo sie verschont geblieben. Hier wurde meine Aufmerksamkeit durch eine neugebildete Spalte angezogen, welche aus der kesselartigen Einsenkung der Ebene von Martino aufsteigt. Diese Spalte schneidet schräg die Landstrafse von SO—NW, steigt auf die überhängenden nordwestlichen Berge, wo sie auf die sehr harten Kalkmergel trifft, die mit Löchern ganz durch-

zogen sind, schneidet sie senkrecht zu ihrem Streichen und bringt eine kleine Dislokation hervor. Über diese Spalte werde ich noch näheres mitteilen.

Als ich nach einem Marsch von fünf Viertelstunden, d. h. um 6 Uhr 20 Minuten früh, auf der Hochebene ankam, welche sich östlich oberhalb von Proskyna ausbreitet, fand eine Erderschütterung statt mit der Richtung NO – SW und einer Dauer von 4 Sekunden, zwar mit grofser Gewalt, aber ohne unterirdisches Getöse. Diese Erschütterung bewegte die Ähren auf den Äckern wellenförmig nach SW mit einem sonderbaren Geräusch; man hätte glauben können, es wehe plötzlich ein nordöstlicher Wind, während gleichzeitig die dort zerstreuten wilden Birnbäume eine ähnliche Bewegung von Nordost nach Südost zeigten, wie wenn jemand von den Bäumen die darauf befindlichen Früchte mit grofser Gewalt herunter zu schütteln versuchte.

Nachher stieg ich nach Proskyna hinab, wo ich von den unglücklichen, sehr erschreckten Einwohnern die Stärke jenes Erdbebens, den Schaden und den panischen Schrecken erfuhr, welchen es bei ihnen hervorgebracht hatte. Sie waren im Begriff das Dorf zu verlassen und zwar um sich vorläufig nach dem Ort Prinari, auf der Ebene von Atalanti, zu begeben, wo auch ein Chani (Herberge) stand. In Proskyna hat man das Erdbeben von 9 Uhr 17 Minuten des Abends auch senkrecht gefühlt; dafs dies richtig ist, beweisen mehrere Thatsachen. Öl wurde aus einem Kessel bis an die Decke des Zeltes gespritzt; einige feste Fundamentreste von Häusern waren in die Luft geschleudert und befanden sich nun in umgekehrter Lage; ein Offizier war wiederholt in die Höhe und aus dem Bett auf den Boden geworfen worden. Dazu kommen noch einige andere Merkmale, welche die Wirkung des Stofses am Charfreitag von unten nach oben auch für diese Ortschaft nachweisen.

Kurz vor Prinari angelangt, bemerkte ich von fern schon eine Spalte, welche den nach Südwesten sich ausbreitenden Kiefernwald durchschneidet. Ich setzte meinen Weg fort, und um 9 Uhr 30 Minuten war ich bei dem Ort Halmyra. Welch ein Anblick der Verwüstung bot sich meinen Augen dar! Die Gegend war nicht wiederzuerkennen. Die grofsen seeartigen Teiche der dortigen Wassermühle lagen jetzt ausgetrocknet vor meinen Augen; Menschen wateten darin, um Aale zu greifen, andere entfernten sich auf der Landstrafse mit Säcken voller Fische. Ich ahmte das Beispiel der ersteren nach, aber nicht um Fische zu fangen, sondern um die Ursache des Phänomens zu untersuchen.

Der ausgetrocknete, sumpfige, mit Gras bewachsene Boden der seeartigen, langgezogenen Teiche gab beim Auftreten jedesmal nach, während rechts und links von mir Frösche aufsprangen und Aale im

Schlamm unterkrochen. Ich bekam einen grofsen Schrecken, als plötzlich ein ziemlich starkes Erdbeben um 9 Uhr 40 Minuten stattfand, welches 3—4 Sekunden dauerte und das Röhricht gewaltig von NO nach SW bewegte, so dafs seine obersten Spitzen bis zum Boden reichte, der Boden selbst sich wie das Meer bewegte und kleine Risse sich vor meinen Augen bildeten, aus deren Tiefe schmutziges, schlammiges Wasser hervorsprudelte. Diese Spalten schlossen sich jedoch schnell wieder; aber ich erwartete in grofser Unruhe und nervöser Erregung von Augenblick zu Augenblick, es möchte sich eine gröfsere Spalte vor mir bilden, welche mich lebendig verschlingen würde. Ich blieb stehen, und erst als der Stofs vorüber war, stieg ich heraus auf den Kreidekalk, um sicheren Boden zu finden; aber dort hatte sich auch eine Spalte von Südosten her gebildet, welche mir die Erklärung für das Verschwinden des flufsartig aus dem Kreidekalk herausquellenden Brackwassers gab.

Das Meer, welches am vorigen Tag, als ich vorüberkam, 150—200 m von der Landstrafse entfernt war, befand sich jetzt in einer Entfernung von nur einigen Metern. Ich suchte die gestern noch dort stehenden Zelte des Müllers auf, aber vergeblich, sie waren nirgends zu sehen. Das Haus des Müllers selbst mit den Äckern umher befand sich im Meer. Die ganze dortige Küste bildete jetzt Meeresgrund, und nur die Mühle stand noch auf festem Land.

Indem ich auf der Landstrafse weiterging, bemerkte ich, dafs sie nafs war und in solcher Weise, dafs man annehmen mufste, die Meereswogen hätten darüber hingespült; denn geregnet hatte es nicht, auch lagen kleine Meerfische auf der Strafse. Etwas oberhalb der Landstrafse sah ich die Familie des Müllers, welche ihre Kleider und Wäsche auf den Kreidekalkfelsen zu trocknen versuchte. Sobald mich die Müllerin sah, kam sie weinend zu mir, um mir von ihrem verzweiflungsvollen Zustand und der vollständigen Vernichtung ihres Vermögens zu sprechen, da der einzige Acker, welchen sie besessen hatten, jetzt Meeresgrund bildete. Von dieser Familie habe ich etwas über die seismischen Meereswogen erfahren, was ich weiter unten berichten werde.

Ungefähr 100 m von hier entfernt, in der Richtung nach Atalanti, waren sowohl die dortigen Äcker, als auch die Landstrafse und die unbebauten Bodenflächen mit zahlreichen Felsstücken von verschiedenen Abmessungen bestreut, welche von den steilen Bergabhängen der Kreideformation herabgestürzt waren. Die Berge selbst waren an ihren niedrigen Abhängen von einer Spalte durchschnitten, welche von hier entlang den Neogen-Schichten verläuft und die Stadt Atalanti umschliefst.

Es ist fast unglaublich, dafs trotz der Gewalt und der langen Dauer des furchtbaren Erdbebens vom Charfreitag die Stadt Atalanti

nicht bis auf den Grund zerstört worden ist. Viele, sehr viele Einstürze haben stattgefunden, sämtliche noch übrigen Häuser sind zum Fallen geneigt, und doch sind sie nicht eingestürzt. Woher kommt dies? Das ist eine Frage, welche ich versuchen werde, an anderer Stelle so gut wie möglich zu erklären.

Bei meinem Eintritt in die Stadt Atalanti fand ich, dafs die Einwohner im Begriff waren auszuwandern, um irgendwo anders ihre Zelte aufzuschlagen; sie baten mich beharrlich, ihnen einen sicheren Platz dazu zu ermitteln. Die unaufhörlichen Erderschütterungen hatten noch nicht aufgehört, und die Spalten inner- und oberhalb der Stadt klafften noch. Für die unglücklichen Einwohner mufste man Vorsorge treffen, vor allem entscheiden, wo sie ihre Zelte aufschlagen sollten, damit sie im Fall einer Wiederholung von ebenfalls zerstörend wirkenden und Spalten bildenden Erdbeben, wie das vom Charfreitag, keine Gefahr liefen. Ich gestehe, dafs ich mich zum ersten Mal seit meiner Ankunft in dem Erdbebengebiet in schwieriger Lage befand. Die Wissenschaft ist bei solchen Fragen leider nur theoretisch — und hier handelte es sich um Menschenleben.

Der weitere Verlauf der Spalte nach Nordwesten war für mich bis zu jenem Augenblick natürlich noch unbekannt, da ich aus Südosten kam; auch konnte ich nicht wissen, was auf der Ebene von Atalanti und auf den nach Süden liegenden Bergen geschehen war. Trotzdem verlangten die Einwohner von mir, ich solle ihnen einen sicheren Boden anweisen, um die Zelte aufzuschlagen. Unter solchen Verhältnissen teilte ich meine Ansichten über diese Frage verschiedenen Beamten, wie z. B. dem Bürgermeister Dr. Belopulos und den höchsten Militärpersonen am Ort, dem Hauptmann Dr. Beratis, Stabsarzt Bellinis und dem Lieutenant und Polizeidirektor Grigorakis, in allgemeinen Umrissen mit, welche mit mir beschlossen, diese Verhältnisse der Regierung bekannt zu geben. Ich hielt es für meine Pflicht, als einziger Fachmann an Ort und Stelle, wenn auch nur auf private Aufforderung und nicht offiziell dazu bestellt, der Regierung über die verschiedenen Phänomene Mitteilungen zu machen und gleichzeitig meine Befürchtungen, wenn sie auch auf Vermutungen beruhten, klar zu legen. Jenes Telegramm, welches ich an den Minister-Präsidenten Trikupis richtete, lautete folgendermafsen:

„Atalanti 16./28. April 11 Uhr vormittags. Gestern Abend um 9 Uhr 17 Minuten in Martino ein grofses Erdbeben, dessen Centrum im Euböischen Golf lag; es hat die tertiären (Neogen-)Schichten und das Anschwemmungsland erschüttert. Der Stofs hat 12 Sekunden gedauert; diesem folgten andere 365 Stöfse bis um 5 Uhr morgens. Einige davon waren sehr stark. Der Boden wird noch fortwährend

erschüttert. Spalten sind überall gebildet. In Halmyra bei Kyparissia ist der Anfang der Hauptspalte, welche das Verschwinden einer grofsen Menge Quellwassers, das Wassermühlen in Betrieb setzte, verursacht hat. Eine grofse Meereswoge hat die Küste von Halmyra auf einer Strecke von mehr als vier Stremmata (dem deutschen Morgen entsprechend) überschwemmt. Das Haus des Müllers und das Festland umher ist ins Meer versenkt. Die Fortsetzung der Spalte läuft entlang der Kreide- und Neogen-Berge und schliefst die Stadt Atalanti ein. Eine Einsenkung von einem Meter hat sich in der Ebene von Atalanti gebildet. Die Stadt Atalanti befindet sich in Gefahr im Falle neuer Erdbeben. Die Anwesenheit von Dampfschiffen, um die Einwohner aufzunehmen, ist notwendig. Ich fürchte bei Wiederholung der Erdbeben eine gröfsere Einsenkung. Einen Platz zum Aufschlagen von Zelten zu bestimmen, ist in der ganzen Gegend gefährlich, da der Boden überall gleich unsicher ist. Felsblöcke sind überall heruntergestürzt".

Bei Absendung dieses Telegrammes hatte ich nicht daran gedacht, dafs ich dasselbe nicht an Fachleute richtete, ich hatte vergessen, dafs es auch von vielen Leuten gelesen werden würde, die gar nichts von der Geologie und geologischen Ausdrücken verstehen, und dafs diese glauben könnten, ich habe eine vollständige Versenkung der Ebene von Atalanti und zwar als sehr unmittelbar bevorstehend erwartet. Dies hatte ich nie gedacht, nie vermutet, nie gefürchtet. Vielmehr fürchtete ich, dafs bei Wiederholung eines Erdbebens wie das vom Charfreitag und durch Spaltenbildungen von gröfseren Abmessungen ein Phänomen eintreten könne, welches auch bei uns in historischer Zeit stattgefunden hat und die blühende Stadt Bura[1]), welche ungefähr zwei Stunden südöstlich von Ägion auf den nordwestlichen Abhängen der Hügel stand, die zwischen den Flüssen Kyrneitis und Buraïkos sich in einer Entfernung von drei Kilometern von der Küste des Korinthischen Golfs hinziehen, in einer Spalte hat verschwinden lassen. Jene Spalte, in welcher um 373 v. Chr. nach dem Zeugnis von Strabon und Pausanias die Stadt Bura begraben wurde, war vielleicht eine Dislokationsspalte[2]); durch Einsenkung verschwand ferner die am Meer zwischen den Flüssen Selinus und Kyrneitis gelegene Stadt Helike in den Wogen des Korinthischen Golfs.

[1]) J. F. Julius Schmidt, Studien über Vulkane und Erdbeben S. 78. Leipzig 1881, und A. Bittner, Der geologische Bau von Attika, Boeotien, Lokris und Parnassis, S. 18 Bd. XL. Denkschr. d. K. Akademie d. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. Wien.

[2]) A. Bittner ebenda S. 18 u. s. w.

Ausdrücklich sagte ich in dem obigen Telegramm, die Auswahl einer Stelle zum Aufschlagen von Zelten sei überall gefährlich, weil überall bei Wiederholung von Erdbeben lokale Einsenkungen stattfinden könnten, und dann die dort befindlichen Leute dem Tode verfallen wären. Gleich nachher sagte ich, dafs ich keinen sicheren Platz angeben könne, obwohl ich sofort die Stadt verlassen hätte, um die Verhältnisse um die Spalte herum zu besichtigen und einen sicheren Boden aufserhalb der Zone der Spalte aufzufinden. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen telegraphierte ich an demselben Tag um 8 Uhr 30 Minuten nachmittags an meine Zeitung:

„Atalanti, den 16./28. April, 8 Uhr 30 Min. nachmittags. Während der Quartärzeit hat eine grofse Spalte, welche auch von einer Einsenkung begleitet war, die Bildung des Euböischen Golfes hervorgerufen, selbstverständlich nicht so, wie er jetzt vor unseren Augen liegt, sondern es fehlten einige der letzteren jüngeren Schichten, welche besonders jetzt auf den niedrigsten Stellen sowohl der Insel Euböa als auch auf der gegenüber liegenden Küste von Mittel-Griechenland abgelagert sind.

Jetzt scheint es, dafs eine weitere Einsenkung durch eine Spalte von SO nach NW dicht an der Küste von Mittel-Griechenland seit neun Tagen sich fortwährend entwickelt, welche auch die bis jetzt bekannten Katastrophen hervorgerufen hat. Eine ähnliche und parallele Spalte, welche dieselbe Ursache hat, wurde gestern Nacht gebildet. Diese macht die Zukunft der Ebene von Atalanti bei Wiederholung von Erdbeben, wie das von gestern Abend, ungewifs. Auf die bis jetzt sich darbietenden Erscheinungen mich stützend, komme ich zur Vermutung, dafs sich möglicherweise noch andere ähnliche Spalten bilden können, wie die dritte Spalte, welche die Stadt Atalanti durchschneidet; ich meine nicht diejenige, welche 8—10 km lang ist, sondern diejenige, welche 300 m, in der Luftlinie, von der grofsen entfernt ist.

Es ist noch zu erwähnen, dafs die Erdbeben nur auf den lockeren Schichten der Tertiärzeit und den Anschwemmungen, welche in der verhältnismäfsig ebenen Umgebung von Atalanti abgelagert sind, Katastrophen hervorgerufen haben, dagegen auf den anderen Schichten fast gar nicht.

Das seismische Centrum lag auf einem langen, bald schmäleren, bald breiteren Streifen, welcher sich entlang dem Euböischen Golf dicht an der Küste von Mittel-Griechenland hinzieht, so dafs die Dörfer Malessina, Martino, Proskyna u. s. w. das Epicentrum bilden.

Um einer, sei es auch nur eingebildeten, Gefahr bei einem neuen Erdbeben vorzubeugen und bei Bildung gröfserer Spalten mit teilweisen Einstürzen des Erdreiches u. s. w. die Einwohner mehr zu sichern, bezeichnete ich ihnen als Platz zum Aufschlagen der Zelte die niedrigen

Flachkämme des Chlomos-Berges im Nordwesten, welche aufserhalb der neugebildeten Bruchzonen liegen und verhältnismäfsig nicht euseiste Erdteile sind."

Um die unglücklichen Einwohner vor neuen Schaden und Schrecken zu bewahren, bin ich am Ostertag selbst trotz der fürchterlichen Hitze auf die Berge Chlomos und Rhoda gestiegen, um zu untersuchen, ob sich auch dort Spalten gebildet haben, durch welche die Stadt Atalanti irgendwie gefährdet werden könnte, wenn zufällig Felsstücke herunterfielen. Die Ergebnisse telegraphierte ich auch an meine Zeitung am Ostertag selbst.

„Atalanti, den 17./29. April, 5 Uhr nachmittags. Nach vielstündiger Untersuchung des Chlomos-Berges bin ich überzeugt, dafs oberhalb der grofsen Spalte, d. h. nach Süden zu, gar nichts geschehen ist; alles ist in dem früheren Zustand. Dagegen hat die Spalte nach Nordwesten zu eine weitere Verlängerung von über 2 km bekommen. Heute habe ich eine neue Spalte auf der Niederung in der Ebene von Atalanti bemerkt.

Auch heute wiederhole ich, dafs im Fall von Erdbeben wie das vom Charfreitag, bei Spaltenbildung an verschiedenen Teilen der Ebene von Atalanti und bei lokalen Einsenkungen sicherlich der Platz, auf dem es steht, unsicher ist."

Alle diese meine Vermutungen und Befürchtungen sind durch das Erdbeben vom Charfreitag wohl begründet. Die kesselartigen Einstürze eines Landstriches von 500 m Länge und 40 m Breite und einer Tiefe von 15—20 m bei dem Dorf Skenderaga, d. h. auf der Ebene von Atalanti, sind der beste Beweis dafür. Wenn an diesem Punkt sich Menschen befunden hätten, unter ihren Zelten und neben ihren Möbeln, als die Einstürze stattfanden, welches würde ihr Schicksal gewesen sein? Und die seismische Periode war noch nicht beendet, und niemand kann vorher wissen, was geschehen würde, wenn die Erdbeben der beiden Freitage sich wiederholten. Wie das Erdbeben am ersten Freitag, ohne sich vorher angekündigt zu haben, in einigen Sekunden so viele Dörfer und Städte plötzlich zerstört und den Tod so vieler Menschen verursacht hat; und wie ferner das Erdbeben am Charfreitag in wenigen Sekunden eine ungeheure Spalte gebildet und dadurch eine so grofse Strecke Landes von dem übrigen Mittel-Griechenland abgetrennt hat, so ist es auch nicht unmöglich, dafs noch andere Erdbeben stattfinden können, welche die angefangene Arbeit der anderen beiden Erdbeben mehr oder weniger ergänzen werden.

Jetzt will ich auf die Zerstörungen eingehen, welche das Erdbeben vom Charfreitag in den von ihm heimgesuchten Gegenden

hervorgebracht hat. Vor allen Dingen möchte ich feststellen, dafs die grofse Axe der ersten seismischen Zone dieses Erdbebens, welches ebenfalls dieselbe Richtung von SO—NW gehabt hat, sich von 33 bis zu 52 km und zwar nach Nordwesten vergröfsert hat. Während bei dem Erdbeben vom 8./20. April das Dorf Arkitsa, sowie das Dorf Haghios Konstantinos nur sehr wenig gelitten hatte, so hat jetzt das Erdbeben vom 15./27. April die Zerstörung dieser beiden Dörfer vollendet, welche auf der neuen Verlängerung der grofsen Axe der Ellipse liegen. Die Vernichtung ist derjenigen der Dörfer Malessina, Masi u. s. w., welche auf der Halbinsel Aëtolyma standen, durchaus analog. Nach Südosten zu dagegen haben von diesem Erdbeben die Dörfer Larymna, Chalia und die Stadt Chalkis, welche auf derselben Axe liegen, verhältnismäfsig wenig gelitten.

Natürlicherweise hat die Vergröfserung der Katastrophe auf der grofsen Axe, welche sich entlang dem Euböischen Golf geäufsert hat, auch die Vergröfserung der Zerstörung auf der senkrecht dazu stehenden kleinen Axe, d. h. von SW nach NO, und zwar in den Dörfern der Ebene von Levadia einerseits und in den Städten Limne und Hagia Anna auf Euböa anderseits, zur Folge gehabt.

Zur genauen Feststellung der Weiterverbreitung dieses Erdbebens fehlen leider die nötigen Mitteilungen. Trotzdem ersieht man aus den vorhandenen, dafs das Erdbeben vom 15./27. April in Bezug auf seine Ausdehnung bedeutend breiter war, als das vom 8./20. April; so wurden z. B., während bei dem Erdbeben am ersten Freitag Zante, Tripolis und Skyros nur schwach von ihm getroffen wurden, von dem Erdbeben am Charfreitag alle drei stark erschüttert. Auf der Insel Skyros sind sogar einige Häuser eingestürzt, und andere wieder haben Risse bekommen, obwohl, wie bekannt, nach dieser Richtung die geringere Kraft eingewirkt hat.

Ebenso war nach der Richtung der grofsen Axe die Verbreitung des Erdbebens auf heteroseiste Gegenden bedeutend stärker als bei dem des 8./20. April, wie man aus den telegraphischen Mitteilungen von Trikkala, Kalambaka und den Meteora und zum andern aus denen von der Insel Thera, Anaphi u. s. w. ersehen kann.

Hier mufs ich noch bemerken, dafs zwei Punkte, Hagios Nikolaos einerseits auf der kleinen Insel, welche vor der Insel Atalanti liegt, und Hagii Theodori anderseits auf den südwestlichen Abhängen des Rhoda-Bergs, welche in einer Entfernung von 10 km auf einer zu der Richtung der kleinen seismischen Axe parallelen Linie liegen, bei dem Erdbeben vom 8./20. April durchaus gar nichts gelitten haben, jetzt aber bei dem letzten grofsen Erdbeben, bei dem auch die grofse seismische Axe vergröfsert wurde, nicht verschont geblieben

sind: und zwar ist der Schaden in Hagii Theodori gröfser, da aufser den Rissen auch die oberen Gesimse der Kirche und ein Teil des Daches eingestürzt sind. Hagios Nikolaos hat weniger Schaden davongetragen, da nur einige unbedeutende Risse gebildet und einige Dachziegel heruntergefallen sind.

Dafs die Einwirkung nach diesen zwei Richtungen, d. h. von SO—NW und von NO—SW, ganz verschieden gewesen, war die Folge der festen oder lockeren Bestandteile des Bodens. Während nämlich jenseits von Skenderaga die festeren Bestandteile des Bodens bei dem Erdbeben am ersten Freitag z. B. das Dorf Arkitsa geschützt haben, so war doch diese Festigkeit bei dem Erdbeben vom Charfreitag von keiner grofsen Bedeutung, da sie dieser Gewalt nicht widerstehen konnte. So lagen die Sachen in der Richtung der grofsen Axe. In derjenigen der kleinen Axe dagegen, d. h. von NO nach SW. hat bei dem zweiten grofsen Erdbeben vom Charfreitag die feste Beschaffenheit des Bodens grofsen Widerstand gegen die zerstörende Kraft des Stofses gezeigt. Demnach haben in dieser Richtung nur diejenigen Dörfer und Städte gelitten, welche auf lockeren Neogen-Schichten gebaut sind, wie z. B. Limne, Hagia Anna u. s. w., während dagegen die auf festen Boden stehenden Städte und Dörfer gar nicht oder sehr wenig gelitten haben, wie z. B. die Stadt Levadia, das Dorf Beli, Exarchos u. a.

Analog zu der Verlängerung nach NW der grofsen Axe der ersten seismischen Zone, welche jetzt auch das Dorf Hagios Konstantinos mit eingeschlossen hat, ist auch die Verlängerung derselben Axe für die übrigen seismischen Zonen. So beginnt z. B. dort die zweite seismische Zone, wo bei dem Erdbeben vom 8./20. April der Anfang der dritten Zone war, und dort, wo früher die vierte begann, fängt jetzt die dritte an u. s. w., während nach der entgegengesetzten Richtung derselben Axe, d. h. nach SO, die Grenzen der seismischen Zonen für die beiden grofsen Erdbeben unverändert geblieben oder in Bezug auf das Erdbeben vom Charfreitag etwas nordwestlich von der Grenze des ersten Erdbebens gerückt sind. Die Veränderungen der kleinen Axe bei dem Erdbeben vom 15./27. April sind unbedeutend und in Folge dessen nicht nennenswert.

Das Erdbeben vom Charfreitag hatte in den Dörfern der Halbinsel Aetolyma nur sehr wenig an der Katastrophe des ersten Erdbebens vom 8./20. April zu ergänzen gefunden, weil, wie bekannt, dort die Zerstörung eine völlige gewesen und in Folge dessen wenig für das Erdbeben vom Charfreitag übrig geblieben war. Dagegen war die Einwirkung desselben Erdbebens auf die anderen von ihm heimgesuchten Gegenden sehr bemerkbar, da das erste verhältnismäfsig schwächer eingewirkt hatte.

In Kato Pelli (Skala von Atalanti) hat das letzte Erdbeben aufser der Umdrehung des Brunnens, welchen Baron von Sina im Jahr 1865 dort hat erbauen lassen, der Lockerung der Steine einer alten Cisterne und des oben genannten langgezogenen Hauses, der gröfseren Neigung, weiteren Einsenkung und Lockerung der Steine des Hafendammes, auch die vollständige Zertsörung der bei dem ersten grofsen Erdbeben schon zum grofsen Teil eingestürzten Häuser und Mauern bewirkt. Bei dem Brunnen des Barons von Sina, einer viereckigen und 1,70 m hohen Säule, die auf einer doppelten, ebenfalls viereckigen Basis ruht, ist die obere Basis um 7°, aber die Säule auf ihr nur um 2° nordöstlich gedreht, sodafs die Drehung der Säule auf der Basis nur 5° beträgt.

Früher würde man dieses Phänomen als den besten Beweis für eine Kreisbewegung des Erdstofses betrachtet haben; jetzt aber weifs man genau, dafs diese Umdrehung nicht auf eine solche Bewegung des Erdbebens zurückzuführen ist, sondern darauf, dafs die Berührungsfläche des einen Teiles nicht genau in allen Teilen auf die andere schliefst, und dafs der Schwerpunkt des einen Teiles nicht mit dem Mittelpunkt desselben Teiles zusammenfällt. Als nun ein seismischer Strahl eine Ecke oder Seite des Brunnens unter irgend einem Winkel traf, mufste notwendigerweise eine Drehung eintreten, und da bei dem oberen und unteren Teil des Brunnens, bei jedem einzelnen sowohl, wie im Verhältnis zu einander, Schwerpunkt und Mittelpunkt wahrscheinlich nicht zusammenfielen, war die Drehung bei beiden Teilen nicht die gleiche.

In den Dörfern Kyparissi, Skenderaga, Gkolemion und Livanataes hat der grofse Stofs vom 15./27. April die Wirkung des ersten vom 8./20. April vollständig ergänzt, so dafs jetzt nur die Spuren von Mauern dort zu sehen sind.

Die Einwirkung des Erdbebens vom Charfreitag kann man am besten in den zwei Dörfern Arkitsa und Hagios Konstantinos beobachten, welche vorher ja nur schwach gelitten hatten. Denn während in Arkitsa bei dem Erdbeben vom ersten Freitag nur solche Gebäude eingestürzt waren, welche seit langer Zeit auf eine solche Gelegenheit gewartet zu haben schienen, und nur an einigen schlecht gebauten sich Risse gebildet hatten, mit Ausnahme derjenigen an der Kirche, die gut gebaut ist, hat das Erdbeben vom Charfreitag die Ansicht von Arkitsa gründlich verändert, sodafs die Zerstörung hier nur wenig hinter derjenigen der Dörfer der Halbinsel Aetolyma zurückgeblieben ist.

Im Dorf Hagios Konstantinos hat auch nur das Erdbeben des 15./27. April eine Zerstörung hervorgebracht. Sämtliche Häuser dieses malerisch gelegenen Dorfes sind eingestürzt. Das schöne gleichnamige Kloster ist in einen Steinhaufen umgewandelt; die zahlreichen Zellen

der Mönche sind gänzlich eingestürzt. Ebenso ist auch die über 200 m lange, 2 m hohe und sehr festgebaute Ringmauer des Klostergartens wie eine Steinplatte umgefallen, so dafs das Fundament zum Teil ganz freiliegt. Wenn man diese Mauer auf dem Boden liegen sieht, so hat es den Anschein, als ob der Baumeister sie statt senkrecht von vorn herein horizontal auf den Boden gebaut habe. Leider hat dieses Erdbeben auch hier seine Opfer verlangt. Der Prior des Klosters und zwei Mönche sind unter den Ruinen desselben begraben und fünf oder sechs Menschen, aber glücklicherweise nicht schwer, verwundet worden.

Weiter nach Nordwesten von Hagios Konstantinos haben einige Dörfer des Demos Thronion ziemlichen Schaden gelitten, wie Rigini, Karya u. s. w.; jedoch da ich sie nicht besucht habe, kann ich darüber nicht berichten.

In den bis an das nordwestliche Ende der Ebene von Phthiotis hin liegenden Dörfern Glunitza, Dernitza, Xylikon, Modi, welche bei dem ersten grofsen Stofs unversehrt geblieben waren, sieht man nach dem zweiten vom 15./27. gewaltige Zerstörungen. Elatia (Drachmani), sowie die übrigen Dörfer der Eparchie Levadia, welche auf der gleichen Ebene stehen, nämlich Davlia, Hagios Blasios, Kapraena, Brachamaga, Branesi, Mulkion, Rachi, Arapochorion, Romaeiko, Skripu, Petromagula, Karya, Haghios, Demitrios, Dagli u. s. w., die mehr oder weniger schwach von dem ersten heimgesucht waren, sind von dem des Charfreitag vollständig zerstört worden.

Nur die Stadt Levadia ist bei den beiden grofsen Stöfsen der zwei Freitage fast vollständig verschont geblieben. Der angerichtete Schaden steht dem in Athen verursachten sehr nach. Diese Verschonung verdankt Levadia einmal der festen und nicht lockeren Beschaffenheit des Bodens und dem dort gebräuchlichen sehr guten Baumaterial aus Schiefersteinen, anderseits dem Umstand, dafs es in der Richtung der kleinen seismischen Axe, die ja die schwächere Einwirkung zeigt, liegt; denn sämtliche vorher erwähnten Dörfer, welche, wenn auch mehr oder weniger in der Richtung derselben kleinen Axe liegen, verfielen dem völligen Untergang, nur weil sie auf einem sehr lockeren Bodengrund liegen, da die Ebene von Levadia aus vom Flufs angeschwemmten Erdmassen besteht.

Alle bisher erwähnten Ortschaften gehören in die beiden ersten seismischen Zonen. Wir kommen nun zu zwei Städten, welche in der dritten seismischen Zone liegen und durch die zwei grofsen Stöfse der beiden Freitage stark genug erschüttert wurden und grofsen Schaden aufweisen. Diese Städte sind Theben in Mittel-Griechenland und Chalkis auf der Insel Euboea.

Theben liegt auf der thebanischen Hochebene und wird von der thebanischen Tiefebene durch eine Verwerfung getrennt. Diese Verwerfung hat die kesselartige Einsenkung der ganzen Tiefebene hervorgebracht. Die geologische Beschaffenheit des Bodens von Theben zeigt mehr oder weniger lockere Konglomerate, welche von Osten nach Westen streichen, mit 20—30° nach Norden einfallen und mit Kalktuff und Thonmergel wechsellagern, deren Mächtigkeit bei jeder Schicht nicht über 2 m reicht. Ab und zu, und das geschieht jenseits des Flusses Dirke neben den sogenannten Blachomachala von Theben und der Vorstadt Pyri, nehmen die Schichten an Mächtigkeit zu und werden auch fester. Deshalb haben auch die Häuser, welche darauf stehen, wenig gelitten. Dagegen zeigen alle anderen, welche auf den östlichen Abhängen des orographischen Sattels von Theben und in anderen Teilen liegen, eine gröfsere Wirkung des Bebens. Die Einstürze der Häuser und die an denselben gebildeten Risse sind derart, dafs die Richtung des Stofses von NW nach SO verlaufen sein mufs. Dieselbe Stofsrichtung fand sich auch bei den Einstürzen der Häuser und der Risse, welche die Mauern in den zwei Vorstädten von Theben, in Pyri und Hagii Theodori, aufweisen.

Das Wasser der Flüsse Dirke, Ismenos und Asopos und anderer parallel zu diesen fliefsenden Gewässer hat im Verlauf der Zeit die Neogen-Schichten der Hochebene von Theben in von Süden nach Norden gerichtete Bergrücken zerschnitten. Auf einem solchen Rücken ist Theben erbaut.

Durch die freundliche Unterstützung des Ingenieurs der Stadt Theben, Herrn Rhoilos, konnte ich sehr genau sowohl die Wirkung des Erdbebens vom Mai 1893, als auch die der letzten Erdbeben studieren und mir eine Meinung aus der allgemeinen Ubereinstimmung sämtlicher Phänomene dahin bilden, daſs auch das Erdbeben des vorigen Jahres (10./22. Mai 1893) höchstwahrscheinlich die Richtung von NW nach SO, d. h. dieselbe Richtung mit dem letzten Erdbeben hatte. In Folge dessen kann man zwei Vermutungen darüber aufstellen: entweder haben beide Stöfse dieselbe Ursache gehabt, d. h. die weitere Ausbildung des Euböischen Golfes, oder der Stofs von 1893 verdankt seiner Entstehung Verwerfungen, die zwischen den Bruchzonen des Euböischen Kanals und den Bruchzonen von Theben selbst liegen, und zwar in der Richtung von NW.

Die schöne Stadt Chalkis mit ihren anmutigen Anlagen, welche, wie bekannt, auf der Insel Euböa liegt, und zwar auf einer kleinen Halbinsel, die in die Meerenge Euripos hineinragt, hat bedeutenden Schaden durch die beiden Stöfse des 8./20. und 15./27. April aufzuweisen. Zwischen dem Kreidekalk-Gestein von Karababa auf der gegen-

überliegenden Küste von Mittel-Griechenland einerseits und dem der Hügelreihen von Dokos andererseits steht Ophit (Serpentin) an. Dieses Gestein kann man als die Grundlage der Stadt von Chalkis betrachten, da auch die darauf ruhenden Anschwemmungen in einigen Stadtteilen den Serpentin frei lassen, welcher dann wie in den Vierteln Kaphenedak und des Friedhofs frei zu Tage tritt; in anderen Bezirken der Stadt dagegen beträgt die Mächtigkeit der Anschwemmungen 1 m, 2 m und 5 m. Deswegen sind während der Erschütterungen der beiden Freitage nur diejenigen Stadtviertel in Leidenschaft gezogen, welche auf mächtigeren Anschwemmungen liegen, weil dort wegen der geringen Tiefe der Grundmauern diese nicht bis auf die festen Serpentin-Gesteine reichen, sondern nur in den lockeren Anschwemmungen selbst erbaut sind.

Die Erdbebenwirkungen in Chalkis bei einem oberflächlichen Besuch kennen zu lernen, ist unmöglich, weil nur wenige Häuser eingestürzt sind oder Schaden erfahren haben, was man oft von aufsen gar nicht zu sehen bekommt. Man müfste also die Häuser im Innern untersuchen. Was die zerstörende Gewalt des Erdbebens hier nicht gethan hat, das müssen die Einwohner selbst thun, d. h. die zahlreichen zum Fall bereiten Mauern abtragen, um ferneren Unglücksfällen vorzubeugen.

Die Richtung des Erdbebens kann man leicht feststellen, wenn man die zahlreichen und sehr deutlichen Merkmale, Spalten u. s. w., welche die Stöfse an den eingestürzten Mauern, Fabrikschornsteinen, hervorgebracht haben, betrachtet: sie geht von NW—SO.

Bei den beiden Erdbeben sind in Chalkis ein Todesfall und drei Verwundungen zu verzeichnen gewesen; einige Leute wurden verwundet, als man zum Sprengen der durch das Erdbeben baufällig gewordenen Häuser Dynamit anwandte.

Aus allem diesen geht hervor, dafs das seismische Epicentrum vom 15./27. April wieder nicht weit von den Dörfern Masi und Malessina lag, aber nicht vollständig mit dem des 8./20. April zusammentraf, indem das vom Charfreitag etwas weiter nordwestlich verschoben ist, wie man aus seinen Wirkungen schliefsen kann. Und zwar erstens aus der Katastrophe, welche dieses Erdbeben nach der Richtung der grofsen Axe der ersten elliptischen seismischen Zone im Nordwesten hervorgebracht hat, zweitens aus den übereinstimmenden Mitteilungen aller verläfslichen Leute, dafs nämlich das Erdbeben am Charfreitag in den Städten Chalkis und Athen sowie in den kleinen Dörfern Kastri in Larymna und Chalia an der Meerenge Euripos zwar gröfsere Dauer gehabt hat, dafs aber die Kämme der seismischen Wogen sehr weit von einander entfernt gewesen sind, d. h. dafs die Gewalt dieses Erdbebens bedeutend schwächer war als die des ersten Erdbebens.

Diese aus meinen an Ort und Stelle angestellten Untersuchungen hervorgehende Schlufsfolgerung, d. h. die Verschiebung des seismischen Epicentrums, wird bestätigt durch die letzten telegraphischen Depeschen aus Atalanti, dafs nämlich die Einwohner autothigene Erdstöfse in dem Ort Dragana fühlten, welcher ziemlich weit nordwestlich von den Dörfern Masi und Malessina liegt. Darum fürchtete ich auch im Fall einer Wiederholung der Erdbeben, dafs die Katastrophe sich wahrscheinlich noch weiter nordwestlich verschieben würde, d. h. jenseits von Hagios Konstantinos. Trotz des Widerspruchs der Mediziner und der Geologen, welche die Gegend von Dragana, die in geringer Meereshöhe nicht weit von der Ortschaft Halmyra liegt, wo ein Stück Festland jetzt ins Meer versenkt ist und die grofse Spalte nahe vorbeiläuft, als für die Einwanderung ungeeignet erklären, giebt es bei uns Leute, die Dragana als Einwanderungsort für die Dörfer Kyparissi und Proskyna festgehalten wissen wollen.

III. Die Eruptivgesteine des Rhoda-Berges und die Stadt Atalanti.

Das Vorkommen von Eruptivgesteinen[1]) oberhalb der Stadt Atalanti hatte ich schon an dem ersten Tage meiner Anwesenheit daselbst beobachtet, verschwieg es aber absichtlich, weil ich ganz überzeugt war, dafs die Mitteilung einer solchen Beobachtung bei Leuten, welche herzlich wenig oder gar nichts von der Geologie verstehen, nur noch mehr Lärm, Verwirrung und Unruhe verursachen würde. Auch ist das Vorkommen dieses Eruptivgesteins keineswegs als Ursache der Erdbeben zu betrachten, noch hat es dabei irgendwie mitgewirkt, da diese vielmehr zu den tektonischen Erdbeben gehören und in keiner Beziehung zu den vulkanischen Erdbeben stehen. Wenn aber die Ursache dieser Erdbeben das Vorkommen von Eruptivgesteinen gewesen wäre, so hätte vor allen Dingen die Stadt Atalanti leiden müssen, und von hier aus als Centrum die übrigen Dörfer oder Städte, während jetzt, wie schon erwähnt, die Stadt Atalanti bei dem ersten Erdbeben nur schwach gelitten hat und auch durch das am Charfreitag nicht in der Weise zerstört worden ist, wie die Dörfer der Halbinsel Aëtolyma, in deren Nähe höchstwahrscheinlich das Epicentrum der grofsen Stöfse lag.

Aus allem, was ich bis jetzt angeführt habe, ergiebt sich die sehr auffallende Erscheinung, dafs das Erdbeben vom 8./20. April stark

[1]) Spratt, Quarterly Journal, XIII S. 281. — A. Bittner, Der geologische Bau u. s. w. S. 8, 10 u. s. w. — A. Philippson, Der Kopais-See in Griechenland und seine Umgebung. Zeitschr. d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin Bd. XXIX, 1894, S. 8.

zerstörend fast nur auf einen von SO nach NW gestreckten, sehr schmalen Landstreifen entlang dem Euböischen Golf, und zwar in Mittel-Griechenland, eingewirkt hat. Infolge dessen ist jeder Ort, wenn er auch nur ganz wenig von diesem Erdstreifen in der Richtung SW und NO entfernt lag und einigermafsen gut gebaut war, damals mehr oder weniger verschont geblieben, wie die Stadt Atalanti. Dagegen ist bei dem zweiten Erdbeben vom 15./27. April neben der Verschiebung des seismischen Centrums nach Nordwesten auch eine Verbreiterung und Ausdehnung des Schüttergebietes in der Richtung nach SW und NO eingetreten. So hat bei dem zweiten Beben die Stadt Atalanti mehr gelitten, am stärksten in denjenigen Stadtteilen, welche nahe bei den Spalten lagen oder durch dieselben geschnitten wurden; hier ist die Zerstörung eine gründliche. Als Beweis für die gröfsere Gewalt des Erdbebens vom 15./27. April in der Richtung von SW nach NO dient die Beschädigung der Stadt Limne auf Euböa, wie auch die Beschädigungen der zwei Kirchen von Hagios Nikolaos auf der gleichnamigen Insel und von Hagii Theodori auf dem südwestlichen Abhang des Rhoda-Berges, welcher aus Dolomiten der Kreideformation besteht.

IV. Erdbebenwogen, Überschwemmung der Meeresküste und Seebeben.

Auch in dieser Beziehung übertrifft das Erdbeben vom Charfreitag das vom 8./20. April, bei dem weder Erdbebenwogen noch Überschwemmungen der Meeresküste stattgefunden haben. Entlang der Küste von Lokris am Euböischen Golf und in drei oder vier ziemlich weit von einander liegenden bewohnten Ortschaften sind Erdbebenwogen beobachtet und Landteile vom Meerwasser überschwemmt worden.

Erstens wurde in Halmyra die Erdbebenwoge gleichzeitig mit dem Erdbeben von 9 Uhr 17 Minuten am Abend vom Charfreitag bemerkt. Während man noch das unterirdische Getöse hörte, das dem gleichnachfolgenden Erdbeben voranging, befand sich das Meer in grofser Bewegung nach dem Land zu; bei seinem Zurücktreten wurde ein dumpfer Ton gehört, dann kehrte es plötzlich wieder auf das Festland zurück, den Boden und die Landstrafse bedeckend. Diese Erdbebenwoge hat auf der Landstrafse eine Menge von kleinen Fischen und anderen Tieren sowie Pflanzen des Meeres zurückgelassen, wie mir der Lieutenant Euripäos, welcher etwas vor mir dort auf seinem Weg nach Atalanti vorbeigekommen war, mitteilte. Auch ich bemerkte noch einige davon.

Die unglückliche Familie des Müllers in Halmyra befand sich in grofser Gefahr, weil der Müller sich mit den Arbeitern in der Mühle

befand, die zur Zeit des Erdbebens am Charfreitag noch in Betrieb war, obgleich sie infolge des ersten Erdbebens sich in so schadhaftem Zustand befand, dafs sie bei der ersten Gelegenheit — eine seismische Erschütterung war gar nicht nötig — einstürzen mufste. Reiner Zufall hat ihn und seine Leute vor der Gefahr bewahrt, durch das Erdbeben am Charfreitag lebendig unter den Ruinen der Mühle begraben zu werden. Die Frauen und Kinder des Müllers befanden sich unter dem Zelt, als die Erdbebenwoge kam und sie mit allen Möbeln und Wohnungseinrichtungen, die sie nach dem Einsturz ihrer Wohnung bei dem ersten Stofs vom 8./20. April im Zelt aufbewahrt hatten, überschwemmte. Das Personal der Mühle eilte schnell herbei, stürzte sich ins Wasser, und rettete mit neuer Lebensgefahr die Frauen und Kinder aus dem nassen Element, in dem sie sicher zu Grunde gegangen wären. Die unglücklichen Leute verloren in dieser schrecklichen Stunde vollständig den Verstand, als auch nach dem Zurücktreten der Erdbebenwoge, weil das Festland sich infolge der grofsen Spalte gesenkt hatte, die Zelte sowie auch die umher liegenden Felder unter Wasser blieben. Die Original - Aufnahme auf Tafel 14 macht die vom Meereswasser bedeckte Landstrecke ersichtlich. Aufser dem Haus, welches mitten im Meer nur wenige Meter aus den Wogen hervorragt, liegt auch die Mühle selbst im Meer, und die Landstrafse, die hier durch hohe Erdaufschüttungen hergestellt ist, durchschneidet das Meer als ein langgezogener Damm, zu dessen beiden Seiten in seiner ganzen Länge 25—30 cm tief das Meerwasser das Land bedeckt. So ist die ganze Strecke von Halmyra bis nach Kato Pelli (Skala von Atalanti) in einer Breite von etwa 300 m vom Meer überschwemmt, und die dreieckige Halbinsel Gaïdarion, welche noch vor einigen Tagen durch eine schmale Landzunge mit dem übrigen Lokris in Verbindung stand, bildet jetzt infolge der Einsenkung der Landzunge eine selbständige Insel, die ziemlich weit von dem gegenüber liegenden Land entfernt ist. Über diese Landzunge bin ich damals herüber nach der höher gelegenen Halbinsel gegangen, um dort das einzige auf Kreidefelsen stehende Schäferhaus zu besuchen, welches bei dem ersten Erdbeben vom 8./20. April unversehrt geblieben war, während es durch das vom Charfreitag einige unbedeutende Risse bekam.

Gegenwärtig schliefst die Bucht von Atalanti drei Inseln ein: 1) die sehr kleine Insel mit der Kapelle des Hagios Nikolaos, 2) die Insel Atalanti, welche nach Diodorus Siculus infolge eines Erdbebens im Jahr 426 v. Chr., zur Zeit als Euthymos in Athen herrschte, von Mittel-Griechenland abgetrennt wurde, und 3) die neugebildete dreieckige Insel Gaïdarion.

Die zweite Stelle, wo die Erdbebenwoge beobachtet wurde, war in Kato Pelli, der Rhede von Atalanti. Hier haben glücklicherweise

die Bewohner dieser Meereserscheinung nur als Zuschauer von fern beigewohnt. Das Meer schien auch hier während des Erdbebens vom 15./27. April sehr erregt, trat plötzlich zurück und schnellte mit schrecklichem Getöse in einer Woge auf das Land. Die auf der Küste seit 24 Stunden für die unglücklichen Einwohner von Lokris ausgeladenen 2000 Brote wurden beim Zurücktreten der Woge verschlungen, ebenso wurde ein Kahn, welcher dort irgendwo auf die Küste gezogen war, mit erfafst und in einer Entfernung von 30 m von der Küste umgeschlagen.

Hier ist das Küstenland nur in geringer Tiefe und in sehr geringer Breite vom Meerwasser überschwemmt, jedoch ist ein grofser Teil des nach SO geneigten Hafendammes vollständig im Wasser verschwunden.

Dann ist mir über eine dritte Beobachtung der Erdbebenwoge berichtet, welche das malerische Küstenland von Hagios Konstantinos heimgesucht hat. Hier ist das Meer in jener schrecklichen Nacht des Charfreitag mit furchtbarem Getöse 50 m von der Küste zurückgetreten und dann plötzlich hochgestiegen, um als Erdbebenwoge wieder zurück auf das Land zu fluten und die Küste mit den darauf stehenden Häusern zu überschwemmen. Der Zollbeamte in Hagios Konstantinos befand sich zu dieser Zeit auf der Strafse neben einer Ölmühle, wo ihm infolge der Woge das Meereswasser bis ans Knie reichte, während ein Kahnführer, der seinen Kahn zum Abfahren vorbereitete, plötzlich mit seinem Kahn durch die grofse Gewalt der Woge ziemlich weit landeinwärts geworfen wurde.

Hier zeigten sich entlang der Küste viele parallele Spalten, deren eine (350 m lang) eine Landstrecke von mehr als drei Stremmata (Morgen) von dem übrigen Land abgetrennt hat, welche mit den darauf befindlichen Olivenbäumen, Gebüschen und niedrigeren Pflanzen im Meer versank. Eine zweite, der ersten parallelen Spalte, hat eine Insel von 42 m Länge und 55 m Breite gebildet, welche durch eine Meerenge von 3½ m von dem Festland getrennt ist.

Ein ähnlicher Vorgang wie in Hagios Konstantinos scheint gegenüber an der Küste von Achladion nach den telegraphischen Berichten des Professor Dr. Mitzopulos stattgefunden zu haben.

Ferner sind am Kap Logga während des Erdbebens vom Charfreitag durch Spalten, die von Südosten nach Nordwesten streichen, parallel zu der dortigen Küste grofse Teile des vom Logga-Flufs angeschwemmten Kaps im Meer verschwunden. Die versunkene Landstrecke beträgt etwa 5—6 Stremmata.

Seebeben. — Der Kapitän des Schiffes „Pelops" hat mir während unserer Fahrt von Piräus nach Kato Pelli erzählt, dafs er zur Zeit des Erdbebens vom ersten Freitag in den Hafen von Volos einfuhr, als er

plötzlich einen starken Stofs gefühlt habe, wie wenn das Schiff auf eine blinde Klippe gestofsen wäre. Er hat sofort mit dem Senkblei messen lassen und festgestellt, dafs das Schiff nicht auf eine Klippe gestofsen war, sondern dafs die Ursache dieses Stofses ein Beben gewesen ist, wie ihm nach einiger Zeit auch die herangekommenen Kahnführer mitteilten.

Auch der Kapitän des Dampfschiffes „Athena" erzählte mir, dafs er sich an dem Abend des 8. April im Hafen von Volos befunden und auch das Beben als ein Aufstofsen auf eine blinde Klippe gespürt habe. Er habe auch gleich messen lassen und dabei genügende Tiefe nachgewiesen. Er war sehr erfreut, als ich ihm mitteilte, dafs auch der Kapitän des Dampfers „Pelops" dieselbe falsche Meinung gehabt hatte.

V. Einwirkung der Erdbeben auf Brunnen, Quellen, Flüsse, Seen, artesische Brunnen u. a.

Das Erdbeben am ersten Freitag hat im allgemeinen nur sehr wenig auf die Gewässer der vom Erdbeben heimgesuchten Gegenden eingewirkt. Das Wasser der artesischen Brunnen von Kato Pelli wurde merkbar vermehrt bei unveränderter Temperatur. Dasselbe ist auch bei den Quellen von Skenderaga und Atalanti und besonders der Quelle der makedonischen Bevölkerung von Ano Pelli geschehen. Die Gewässer der übrigen Brunnen, gewöhnlichen und Mineralquellen, Flüsse u. s. w., sind vollständig unverändert geblieben. Eine Ausnahme bilden die Brackwasser der Wassermühle von Pikraki, die durch das Erdbeben vom 8./20. April vollständig verschwunden sind. Diese Wassermühle liegt an der Landstrafse, die von Livanataes nach Hagios Konstantinos führt, ungefähr 100 m von der Küste entfernt.

Dagegen war die Einwirkung des Erdbebens vom Charfreitag auf die Gewässer im allgemeinen sehr bedeutend, beachtenswert und lehrreich. Die lokrische Spalte geht gerade oberhalb der Ortschaft Halmyra vorüber, und in ihr sind die flufsartig aus den Kalkfelsen hervorquellenden Brackwasser, welche die dortige Wassermühle treiben, vollständig verschwunden. Das Wasser blieb gegen 60 Stunden aus, vom Charfreitag Abend bis zum Montag Vormittag, dann kehrte es zurück; gegenwärtig ist die Menge des Wassers zweimal so grofs wie vor dem Verschwinden.

Weiter nach Nordwesten ist das Wasser der Stadt Atalanti um das Dreifache vermehrt, während das Wasser der makedonischen Kolonie infolge der grofsen Spalte, die am grofsen Brunnen von Pasari entlang geht weggeblieben ist. Jetzt kann man nur das Geräusch des in der Spalte sprudelnden Wassers hören. Aber das Wasser der anderen

zwei Brunnen von Kasna und von Dumpioti, die sich etwa 150—200 m bergabwärts befinden, ist in solchem Grade vermehrt, dafs es von den aus Quadersteinen gebauten Brunnen einige Steine weggerissen hat und jetzt wie ein Bach aus den fensterartigen Löchern herausfliefst und die dortige Strafse überschwemmt. Wahrscheinlich verdanken diese zwei Brunnen die Vermehrung ihres Wassers zum gröfsten Teil dem Wegbleiben des Wassers des grofsen Brunnens von Pasari.

In dem kleinen Thal, welches nordwestlich der Stadt von Atalanti liegt, sind die Gewässer, welche die dort in der Tiefe des Thales liegenden Wassermühlen treiben, so vermehrt, dafs sie die wasserleitenden Steineinfassungen zersprengt haben und in den daneben fliefsenden Giefsbach einmünden.

Die Brackwasser der Ortschaft Pikraki auf der Landstrafse, die nach Hagios Konstantinos führt, welche durch das Erdbeben des ersten Freitags verschwunden waren, sind jetzt infolge des Erdbebens vom Charfreitag in dreifacher Vermehrung zurückgekommen und haben als Flufs die Strafse und die dortige Küste überschwemmt. Ebenso ist das Wasser der Flüsse Roditza, welcher durch das Dorf Hagios Konstantinos fliefst, und Logga, welcher am gleichnamigen Kap mündet, sehr fühlbar vermehrt.

Dasselbe ist auch bei den übrigen im Südosten von Atalanti liegenden Dörfern beobachtet; besonders aber ist zu bemerken, dafs eine Quelle des Dorfes Masi, welche bis jetzt trinkbares Wasser lieferte, seit dem Erdbeben vom Charfreitag Brackwasser geworden ist. Dieselbe Erscheinung zeigt die kleine Quelle der Ortschaft Halmyra.

Die zahlreichen Gewässer der Bucht von Larymna, die durch ein System von Teichen und Kanälen die dortigen Mühlen treiben, sind durch das Erdbeben vom Charfreitag vollständig verschwunden und nach einigen Tagen wieder bedeutend stärker zurückgekehrt; aber wegen der vielen Risse in den Teichen und Kanälen konnte das Wassser nicht mehr in diesen gehalten werden und rinnt deshalb in den daneben fliefsenden kleinen Bach, welcher in die Bucht von Larymna mündet.

Das Wasser des Kopais-Sees, sowie der anderen zwei, welche nordöstlich von demselben liegen, nämlich des Hylike- und des Paralimni-Sees, ist unverändert geblieben.

So hat sich die Einwirkung der zwei Erdbeben vom 8./20. und 15./27. April auf die Gewässer der heimgesuchten Teile von Mittel-Griechenland geäufsert.

Dagegen sind die Einwirkungen der Erdbeben auf die Gewässer der gegenüber liegenden Insel Euböa und zwar in Aedipsos und auf der Halbinsel Prophet Elias, nach den von dort an das Ministerium

des Innern gesendeten Berichten des Professor Dr. Dambergis bedeutend mannigfaltiger und weisen viel gröfsere Erscheinungen als in Lokris auf.

Ich habe leider bis jetzt noch nicht die Quellen von Aedipsos und die Thermen auf der Halbinsel Prophet Elias besucht, darum werde ich vorläufig, um ein vollständiges Bild der ganzen Einwirkung der Erdbeben auf die Gewässer der Quellen, Brunnen, Flüsse u. s. w. zu geben, die Beobachtungen des Professor Dr. Dambergis im Auszug anführen. Nach seinen Berichten ist die Zahl der Heilquellen von Aedipsos vom Freitag Abend bis Sonntag (15./27.—17./29. April) verdoppelt und die Menge des jetzt aus den gesamten Quellen herausfliefsenden Wassers um das Zehnfache vermehrt worden. Die neuen Quellen liegen auf den Abhängen des oberhalb des Badeortes ansteigenden Berges und zwar in drei Vertiefungen desselben.

In der ersten Schlucht sind durch kleine Risse drei neue Quellen zu Tage getreten, aus denen reichliches Wasser mit einer Temperatur von 44—50° C. hervorsprudelt. Auf der anderen Seite derselben Schlucht ist ein Klotz Humuserde von 3 cbm abgetrennt und eine neue Quelle mit reichlichem Wasser von 41° C. entstanden. Neben dieser Quelle sind viele andere kleine gebildet, und etwas weiter davon noch vier andere, aus welchen ebenfalls reichliches Wasser mit einer Temperatur von 50—70° C. quillt.

In der zweiten Schlucht, die oberhalb der Wohnung des Bürgermeisters Dr. med. Papanikolau liegt, ist durch einen Rifs in den Felsen unterhalb der Marmorbrüche die wasserreichste Quelle unter den neuen Qellen von Aedipsos mit einer Temperatur von 70° C. entstanden, die auch viele Wasserdämpfe aufsteigen läfst.

In der nächsten Umgebung der Ortschaft Platanos sprudelt reiches Wasser aus fünfzig alten, seit vielen Jahrhunderten erloschenen Becken wieder hervor. Das bis zu der Höhe von 1 m über den Boden springbrunnenähnlich emporsteigende Wasser hat eine Temperatur von 70—82° C. Die der alten Quellen ist von 28° C. auf 55° C. gestiegen.

In der dritten Schlucht, die über die Wohnungen der Ortschaft von Platainos sich hinzieht, sind 6 Quellen mit 32—80° C. Temperatur zu Tage getreten und 3 andere Springquellen im Garten, deren Wasser kocht und deren Temperatur 81—82° C. ist.

Überall auf der ganzen Strecke des Thermo-Flusses (Thermopotamos) sind viele neue Quellen mit einer Temperatur von 81° C. erschienen, die auch Schwefelwasserdämpfe ausstofsen. Das Wasser der alten Quelle der Hagii Anargyri ist weniger geworden und die Temperatur von 77° bis 81° C. gestiegen.

Aus den alten Quellbecken, welche oberhalb der Sylla-Bäder liegen, sind neue Quellen mit 77° C. zu Tage getreten. Ebenso sind in den alten Becken unterhalb der Sylla-Bäder neue Quellen mit 78° C. erschienen. Auf der Strafse, die nach dem Dorf Aedipsos führt, haben sich ebenfalls neue Quellen von 58° C. gezeigt, die aus den Rissen der dortigen Felsen hervorkommen.

Ferner ist auch in den in Therma auf der Halbinsel Prophet Elias gelegenen alten Quellen, deren Temperatur 31° C. betrug, das Wasser seit dem Charfreitag vermehrt und die Temperatur bis auf 44° C. gestiegen. Zur selben Zeit ist eine neue Quelle entstanden, deren Wasser beim Emporsteigen einige Veränderungen an der dortigen Erdoberfläche hervorgerufen hat; ihre Temperatur ist 44° C.

Selbstverständlich darf man diese Erscheinungen, wie auch aus dem Titel dieses Kapitels hervorgeht, nicht als Ursache des Erdbebens ansehen, sondern vielmehr als Folge desselben betrachten.

VI. Über die Risse, Einsenkungen, Abrutschungen, Einstürze und Verwerfungen der beiden Erdbeben vom 8./20. und 15./27. April.

Das Erdbeben des 8./20. April hat nur sehr wenige derartige Erscheinungen hervorgerufen. Spalten oder besser kleine, kaum sichtbare Risse des Bodens sind in Kato Pelli entlang der dortigen Küste in einer Länge von 50 - 60 m entstanden. Ebenso sind an verschiedenen Stellen auf den Wegen, die nach Martino führen, solche oberflächliche Risse im Boden entstanden und zwar auf Teilen der Strafse, die in der Nähe von Brücken liegen, d. h. dort, wo sie durch künstliche Anschüttungen des Bodens hergestellt ist. Die Richtung dieser Risse, deren Länge selten über 20 m betrug, war von SO nach NW. Etwas bedeutendere Risse sind bei den Dörfern Masi und Malessina gebildet, aber auch dort war ihre Länge nie gröfser als 200 m. Die Ränder der Risse waren kaum 4—6 cm von einander entfernt, und nirgends konnte man eine Sprunghöhe unterscheiden.

Ferner sind ähnliche Risse auf der Strafse nach Livanataes im Pharmakorhevma entstanden, auch dort nicht von Bedeutung und auf angeschüttetem Boden. Kurzum, die Risse und Veränderungen des Bodens waren so unbedeutend, dafs, wenn das Erdbeben vom 15./27. April nicht stattgefunden hätte, alle diese Erscheinungen vielleicht unerwähnt geblieben wären.

Die Sache wird aber ganz anders nach dem Erdbeben vom 15./27. April, da sich durch dasselbe lange, Interesse erregende Spalten gebildet haben, welche Einsenkungen, Abrutschungen, Bergstürze und Dislokationen des Bodens hervorbrachten.

Weitaus die bedeutendste ist die grofse Spalte, welche dem Euböischen Golf entlang in einer Länge von 55 – 60 km parallel der Küste verläuft. Diese Spalte fängt im SO am Kap Gatza in der Bucht von Skroponeri an und endet im NW in der Anschwemmungsebene, die zwischen Hagios Konstantinos und Molos sich ausbreitet. In ihrem Verlauf durchschneidet diese Spalte von unten nach oben folgende Formationen: Dolomite, Kalke und Schiefer der Kreideformation; Mergel, Konglomerate und Sandsteine der Neogen-Formation; Anschwemmungen des Alluvium und ferner Serpentine und andere Eruptivgesteine. Die Kreidekalke hat diese Spalte einmal am Skroponeri- und Pasari-Berg mit sehr kleiner Sprunghöhe, dann aber bei Halmyra, wie Tafel 15 zeigt, auf eine Entfernung von mehr als 200 m mit einem Niveauunterschied von 30 cm durchschnitten. Auch weiter nordwestlich sind Kreidekalke von der Spalte durchschnitten, aber mit sehr kleinem Niveauunterschied und auf geringe Entfernung. Dagegen sind die Neogen-Schichten auf grofse Entfernung und mit grofsen Sprunghöhen durchschnitten, und dies ist noch mehr in den Anschwemmungen der Fall.

Der geographische Verlauf der Spalte von SO nach NW ist folgender: Sie fängt am Kap Gatza an, durchschneidet die südwestlichen Abhänge des Skroponeri-Berges, die entsprechenden Abhänge des Pasari-Berges; von dort weiter nach Südosten gelangt sie zu dem einzigen Brunnen des Dorfes Martino, welcher nordöstlich vom Dorf in der alten, kesselartig eingesenkten Hochebene liegt, steigt nachher zu der Strafse hinauf, die von Martino nach Proskyna führt und schneidet dieselbe in einer Entfernung von 5 Minuten NW vom Dorf Martino, geht an der Ortschaft Chiliadu vorbei, wo die alte Stadt Korseia gelegen haben soll, schneidet die nordöstlichen Abhänge des Chlomos-Gebirges 1/2 Stunde vom Dorf Proskyna entfernt, zieht sich dann entlang der Ebene von Atalanti, durchschneidet die Ortschaft Halmyra und mit einer mehr westlichen Biegung die breite Ebene von Atalanti dicht an den Abhängen des Chlomos-Gebirges und oberhalb der Stadt Atalanti, welche sie einschliefst, worauf sie die nordöstlichen Abhänge des Rhoda-Berges schneidet. Von hier ab macht die Spalte eine Biegung nach Nordwesten, geht zwischen den Orten Kalamaki und Arkudari hindurch, schneidet die Nordost-Abhänge des Epiknemis-Berges, passiert südwestlich von Hagios Konstantinos, bildet dort mehrere mehr oder weniger kleine Risse und verschwindet in der Ebene, die sich jenseits von Hagios Konstantinos ausdehnt, in der Nähe dieses Ortes und von Thronion. (Tafel 16.)

Aufser dieser Spalte, welche also einen langen und breiten Landstrich von Mittel-Griechenland abgetrennt hat, sind noch andere Spalten

entstanden. Zunächst diejenige, welche bei Mulkia beginnt, einem Ort gegenüber der südlichen Spitze der Insel Atalanti, die Ebene von Atalanti von NO nach SW quer durchschneidet und mit der grofsen Spalte am südöstlichen Ende des Rhoda-Berges zusammentrifft. Diese Spalte hat eine Länge von ungefähr 7 km und hat nordwestlich eine 30—50 cm tiefe Einsenkung der Ebene von Atalanti hervorgerufen. Ferner hat sie die Strafse, die von Atalanti nach Proskyna führt, durch strahlenförmige und sich vielfach kreuzende Risse so verworfen und auseinander gesprengt, dafs man sie zu Wagen garnicht mehr und selbst zu Pferde nur mit grofser Vorsicht passieren kann. Der Abstand der Ränder ist gewöhnlich 15—20 cm, verringert sich aber ab und zu bis auf 5 cm und steigt auch bis 25 cm.

Eine andere Spalte befindet sich in der Stadt Atalanti selbst. Diese Spalte zweigt sich ein wenig aufserhalb der Stadt in der Ebene von Atalanti in südöstlicher Richtung von der grofsen Spalte ab, schneidet das südöstliche Stadtviertel und läuft am Brunnen von Pasari wieder in die grofse Spalte aus, so dafs ein elliptischer Landstrich von ungefähr 800 m Länge und 300 m Breite eingeschlossen wird. Dieser eingeschlossene Landstrich zeigt eine Niveauveränderung von $1-1^1/_2$ m Tiefe. (Tafel 17.)

Eine andere, ebenfalls einen elliptischen Landstrich umschliefsende Spalte hat sich südwestlich von der Ortschaft Kyparissi gebildet. Der von dieser Spalte umschlossene Tertiärhügel hat die Richtung von SO nach NW, eine Länge von über 2 km und eine Breite von ungefähr 800 m. Die Spalte kann man auch als eine Gabelung der grofsen Spalte betrachten, da die grofse Axe der Ellipse in die Richtung der grofsen Spalte fällt. Die durch die Einsenkung dieser Scholle hervorgebrachte Niveauveränderung beträgt 35—40 cm. Die Kluft hat eine Breite von 25—45 cm.

Ferner ist von einer Spalte bei dem Dorf Skenderaga zu berichten, welche ebenfalls einen länglichen Landstrich tief eingesenkt hat. Die Länge desselben ist etwa 500 m und die Breite 35—45 m. Die Einsenkung ist 15—20 m tief und hat den Lauf eines Giefsbaches unterbrochen, der jetzt einen kleinen See bildet.

Ebenso fand ich bei den Dörfern Livanataes und Arkitsa Risse von 100—150 m Länge mit der Richtung von SO nach NW. Aber viel bedeutender sind die zahlreichen und der Küste zwischen dem Kap Knemidos und Logga parallelen Spalten, welche auch der grofsen Spalte parallel sind; ihre Länge beträgt 5—7 km. Von besonderem Interesse aber ist die Spalte, welche einen Landstrich von 3—4 □Stremmata (Morgen) bei Hagios Konstantinos und ebensoviel am Kap Logga in das Euböische Meer versenkt hat. Ferner hat noch eine

zweite Spalte parallel zu dieser, wie ich schon oben erwähnt habe, eine Insel von 42 m Länge und 15 m Breite durch eine Meerenge von 3½ m von dem Land abgetrennt.

Nach dem Bericht des Prof. Dr. Mitzopulos an das Ministerium des Innern sind auch Spalten um das Dorf Charma herum entstanden, welches aus 20 Häusern besteht und auf der linken Seite einer Schlucht liegt, deren Tiefe 30 m ist und an deren tiefster Stelle die Quelle des Flusses Boaggeios, vulg. Platania entspringt. Das dortige aus Lehm bestehende Terrain der Tertiär-Formation wird von der erwähnten Schlucht durchschnitten; diese Schlucht umschliefsen Spalten parallel zu ihrer Axe. Es ist zu fürchten, dafs der Teil des Abhanges der Schlucht, auf dem die Häuser stehen, in diese hineinstürzen und die Einwohner mit ihren Häusern verschütten wird.

Aus demselben Bericht erfährt man, dafs Spalten bei Achladion in Phthiotis beobachtet sind. Während des letzten Erdbebens ist der lehmige Boden dieses Thales von Spalten parallel zu der Küste in einer Entfernung von 150 m landeinwärts zerrissen. Diese Spalten haben Sand mit Wasser ausgeworfen und damit die dortigen Äcker bedeckt. Das Wasser ist wieder abgetrocknet, die Spalten von 2—10 cm Breite sind noch klaffend und der Sand liegt trocken zerstreut auf dem Boden. Besonders bemerkenswert ist, dafs ein Küstenstreifen von ungefähr 300 m Länge und 12—15 m Breite vom Festland abgetrennt und im Wasser verschwunden ist; an dieser Stelle ist ein früherer Badeplatz unzugänglich geworden, weil gleich 1 m von der Küste entfernt der Meeresgrund bis auf 2 Klafter gesunken ist; in einer Entfernung von 10 m ist derselbe jetzt 8 bis 12 Klafter tief.

Ferner teilt Herr Professor Dr. Dambergis in einem Bericht an das Ministerium des Innern folgendes mit: Nachdem ich die Ortschaft Therma besucht hatte, begab ich mich auch nach Hagios Georgios, dem Hafenort des eine halbe Stunde entfernten Dorfes Gialtra, wo in einer Ausdehnung von 300 m die sandige Küste 6—10 m tief ins Meer versunken ist. Der eingesenkte Boden hat eine Breite von ungefähr 11 m und trägt viele Risse von kleineren Abmessungen. Ähnliche Risse kann man auch auf dem zurückgebliebenen Boden des Küstenlandes in einer Entfernung von 400 m landeinwärts beobachten. An der Stelle, wo das Küstenland eingestürzt ist, steigen an vielen Punkten des Meeres Schwefelwasserstoffblasen auf.

Nach einem anderen Bericht des Provinzial-Ingenieurs von Euböa an das Ministerium des Innern scheint in dem Dorf Messonta des Demos Telethrion und 500 m vom Dorf Ananta entfernt eine Abrutschung infolge von Spalten stattgefunden zu haben, aus deren Innern Wasser sprudelte.

Die auf der Halbinsel Aetolyma befindlichen Dörfer zeigen auch Spalten. So z. B. wird das Dorf Masi von parallelen Bruchzonen von NO—SW durchsetzt, welche mit Hilfe des Wassers der dortigen Quellen auf den Äckern der Ortschaft Perivolakia eine fast horizontale Abrutschung nach vorwärts hervorgebracht haben, so dafs die darauf befindlichen Obstbäume jetzt auf den 12 m davon entfernten, nur 1 m niedrigeren Teil einer Schlucht versetzt sind. Ebenso ist durch Spalten mit derselben Richtung auf den höheren Rändern der Schlucht des Dorfes Masi eine Einsenkung des Bodens von 1 m auf eine Strecke von mehr als 150 m entstanden. Diese Spalte hat auch Felsen gewaltsam abgesprengt. Ganz verschont von dieser Spaltenbildung ist auch Malessina nicht geblieben, sondern es hat zu den alten Verwerfungen, welche die treppenförmige Gestaltung des Bodens hervorgerufen haben, noch eine Anzahl von neuen Spalten bekommen, welche von NO nach SW den Marktflecken durchschneiden. Besonders aber droht das niedrige Plateau fortwährend mit der Abtrennung und dem Einsturz von Erdteilen in die enge Schlucht Spelia. Die Spalten, die sich in Martino gebildet haben, sind unbedeutend und nicht erwähnenswert. Dagegen sind die Spalten von Larymna recht bedeutend; sie streichen von SO nach NW, haben eine Länge von über 200 m, klaffen noch und aus ihrer Tiefe quillt rötliches Wasser, welches einen grofsen Teil der dortigen Äcker überschwemmt hat. Die dort vorkommenden sehr kompakten Konglomerate werden von rötlicher, mit Eisenoxyd durchsetzter Thonerde überlagert, deren mechanische Auflösung dem herausquellenden Meerwasser die rote Färbung gegeben hat.

Nachdem ich jetzt alle Spalten, Risse, Einsenkungen u. s. w.. beschrieben habe, kehre ich zu der grofsen Spalte, die ich zur Unterscheidung von den übrigen mit dem Namen „Lokrischer Bruch“ belegen möchte, und zu einigen anderen, die in Zusammenhang mit ihr stehen, zurück.

Der Lokrische Bruch, welcher die Abtrennung einer grofsen Scholle hervorgerufen, hat nicht überall auf seiner Ausdehnung dieselbe Absenkung hervorgebracht, sondern diese ist dort, wo die Schichten aus sehr dichtem und festem Gestein bestehen, selbstverständlich geringer; die Veränderungen aber, die er gerade dort angerichtet hat, sind sehr bedeutend, da dort Einstürze von Höhlen, wie z. B. in Skroponeria, nicht weit von der Bucht von Larymna, Abtrennungen von Felsen, wie z. B. bei Halmyra, Chiliadu, Pikraki u. s. w. veranlafst wurden. In den Schichten der lockeren Neogen-Formation und in den Alluvionen, ist die Absenkung bedeutend gröfser, aber ohne Lärm vor sich gegangen und hat nicht solche Zerstörungen hervor-

gerufen, wie z. B. entlang der Ebene von Atalanti von der Ortschaft Chiliadu bis zu der Strafse nach Levadia und noch weiter jenseits derselben.

Die gröfste Sprunghöhe der Spalte beträgt ungefähr 2 m, gewöhnlich aber etwas mehr als 1 m, mit Ausnahme des Kreidekalkes, wo sie gewöhnlich 30 cm beträgt, manchmal auch nur 5—6 cm oder noch weniger.

Die Entfernung der Ränder der Spalte von einander erreicht 4 m, meistens aber ist sie weniger als 1½ m, manchmal nur 25 cm oder auch nur 5—6 cm, wie in den Gesteinen der Kreideformation.

Über die sichtbare Tiefe der Spalte kann man nicht mit Sicherheit sprechen; es scheint aber, dafs sie an einigen Stellen, wenn man die hineingestürzte Erde abrechnet, 15—20 m tief ist, meistens aber reicht die sichtbare Tiefe nicht weiter als bis 2½ m, manchmal wird sie noch bedeutend seichter, wie in den Kalken der Kreideformation. Trotz der geringen sichtbaren Tiefe ist es unmöglich, daß eine Spalte, welche eine solche ungeheuere Ausdehnung besitzt, nur oberflächlich sein sollte, sondern sie mufs noch weiter in die Erdkruste hineinreichen. Wie tief sie aber eindringt, ist mit Sicherheit zu bestimmen sehr schwer; mit Gewißheit kann man aber sagen, dafs ihre Tiefe nicht weniger als 70,71 m in der Mitte ihrer Länge betragen kann, welche bei der Stadt Atalanti zu suchen ist. Diese Tiefe habe ich berechnet, geleitet durch den Gedanken, dafs eine Spalte mit der Länge eines Erdbogens von 60 km, wie die Lokrische Spalte von Skroponeria bis Molos sie ungefähr hat, sicher von der Oberfläche in der Erdkruste wenigstens bis an die Sehne dieses Erdbogens hinabreichen mufs. Die Entfernung der Sehne in ihrer Mitte bis zum Bogen habe ich als 70,71 m gefunden.

Aufser der sichtbaren Einsenkung der Lokrischen Scholle aber, d. h. der senkrechten Dislokation, hat auch eine horizontale Verschiebung stattgefunden, wie man leicht bemerken kann, wenn man die in die Spalte gestürzten Erdklöße betrachtet. Sämtliche haben Risse bekommen, welche nicht senkrecht zur Spalte stehen, sondern unter einem Winkel; also sind auch die Erdklöfse in der Richtung des Schenkels dieses Winkels gedreht worden. Eine solche Drehung kann nicht zufällig sein, sondern mufs durch die Verschiebung der Lokrischen Scholle entstanden sein, sonst müfsten alle die Richtung von SW—NO haben, während sie jetzt die Richtung von SSW—NNO besitzen. Ferner ist auch z. B. das trockene Bett eines Wasserlaufes, der vor der Bildung der grofsen Spalte die Richtung der Spalte senkrecht schnitt, jetzt in seiner Richtung unterbrochen, indem der auf der abgetrennten Scholle liegende Teil nach Nordwest

verschoben ist. Diese zwei Beobachtungen genügen vollständig, um zu zeigen, dafs wirklich eine Verschiebung stattgefunden hat, und zwar von SO nach NW.

Professor Dr. Mitzopulos ist der Ansicht, dafs die Lokrische Scholle, die von der Spalte abgetrennt wurde, nicht eine Einsenkung infolge einer tektonischen Verwerfung darstellt, sondern eine einfache Abrutschung nach NO zu, d. h. dafs der ganze Vorgang eine Oberflächenerscheinung ist. Gegen diese Ansicht, welche ich vielleicht annehmen könnte, wenn die Spalte sich nur auf einen Teil der Ebene von Atalanti beschränkte, habe ich Folgendes zu sagen.

1. Die ungeheure Länge der ungefähr 60 km langen Lokrischen Spalte läfst es so gut wie unmöglich erscheinen, dafs ein Teil des Bodens in einer solchen Ausdehnung abrutschen könne, nicht einmal senkrecht zu seiner Längsausdehnung, während wir schon in den oben erwähnten Beobachtungen nachgewiesen haben, dafs auch eine Verschiebung nach Nordwesten stattgefunden hat, d. h. nach der Richtung des Erdbebens selbst und nicht senkrecht zu seiner Richtung.

2. Das Einfallen der verschiedenen Schichten der Lokrischen Scholle der Spalte entlang. Wenn nämlich eine Abrutschung stattgefunden hätte, so müssen vor allen Dingen die tektonischen Verhältnisse es gestatten, d. h. der zur Abrutschung bestimmte Teil mufs in der ganzen Länge seiner sämtlichen Schichten dasselbe Einfallen haben und im Sinne der Richtung der Abrutschung, und wenn auch irgendwo eine Schichtenordnung mit anderem Einfallen vorkäme, so müfste sie so unbedeutend sein, dafs die allgemeine Abrutschung sie einfach mitschleppen könnte. Hier aber liegt nicht nur keiner der obigen Fälle vor, sondern die Schichten fallen nach der der Abrutschung entgegengesetzten Richtung ein, und zwar sind die Eruptivgesteine des Berges Rhoda ungeschichtet; sie zeigen nur eine Bankabsonderung und zufälligerweise auch diese nach Südwesten. Ferner sind dann die Schichten der Tertiärformation, d. h. die Sandsteine, Mergel, Kalkmergel, Konglomerate, welche sich nordwestlich von dem Berge Rhoda verbreiten, nämlich bis nach Livanataes und weiter, horizontal, oder sie haben ein südliches oder südwestliches Einfallen, während gleichzeitig, und das ist auch das Wichtigste, sämtliche Kreideschichten mit den darauf liegenden tertiären Gebilden in der ganzen Länge der Spalte von NW—SO streichen und südwestlich 10—35° einfallen, d. h. nach der der vermutlichen Abrutschung entgegengesetzten Richtung.

3. Die ungleichartige petrographische und geologische Zusammensetzung der Scholle. Wie ich schon oben gezeigt habe, und wie man auch sehr deutlich auf der geologischen Karte der heimgesuchten Gegenden sehen kann, ist es sehr schwer zu begreifen, dafs so un-

gleichartige Schichten von so verschiedenartiger tektonischer Stellung eine gemeinsame Abrutschung erfahren haben und noch dazu in solcher Ausdehnung.

4. Die Breite dieser Landstriche (10—12 km) ist eine solche und die durch die Abrutschung hervorgerufene Reibung würde auf einer so grofsen Fläche so bedeutend sein, dafs von Anfang an die Abrutschung vereitelt würde.

5. Wenn eine solche Abrutschung nach Südwesten stattgefunden hätte, d. h. nach dem Kopais-See und der Ebene von Theben, Levadia u. s. w. zu, so könnte ich mir das vielleicht vorstellen, weil viele Vorbedingungen dafür sprechen würden, aber doch auch wieder nicht leicht zugeben. Wir haben es hier aber mit der vermutlichen Abrutschung nach Nordosten zu thun, gegen deren Möglichkeit ja alle Vorbedingungen sprechen.

Aus allem diesem ersieht man also, dafs die Lokrische Spalte eine Verwerfung ist, die nicht eine Abrutschung nach Nordosten, sondern eine Einsenkung, d. h. senkrechte Dislokation hervorgebracht hat, mit welcher gleichzeitig eine horizontale Verschiebung nach Nordwesten, also in der Richtung des Erdbebenstofses verbunden war.

Eine seismogene Spalte also und zwar durch ein tektonisches Beben hervorgebracht, deren Länge wenigstens 55–60 km, deren sichtbare Tiefe, nach Abrechnung der hineingefallenen Erde 15 bis 20 m beträgt, deren geringste Tiefe ich als Höhe des Erdbogens von 60 km zu seiner Sehne auf 70,71 m berechnet habe, bei welcher der durch sie abgetrennte Landstrich eine sichtbare Einsenkung bis zu 2 m und gleichzeitig eine Verschiebung von einigen Centimetern nach Nordwesten erfahren hat, welche, um die Richtung von NO nach SW beizubehalten, d. h. eine Richtung, welche den Bruchzonen des Euböischen Golfes, den Einsenkungen des Kopais-Sees, der Ebene von Levadia, des Thales des Melas-Flusses u. s. w., auch der Bruchzone des Korinthischen Golfes parallel ist[1]), weder die Kreidekalke noch die harten Eruptiv-Gesteine des Berges Rhoda u. s. w. verschont hat — eine solche Spalte kann man nicht als einen einfachen Rifs in den Oberflächengebilden auffassen, sondern man mufs sie als Dislokations-Verwerfung ansehen[2]), welche eine senkrechte und gleichzeitig horizontale Niveauveränderung hervorgebracht hat.

[1]) Vergl. A. Bittner, Der geolog. Bau u. s. w. S. 18 ff. A. Philippson, Der Kopais-See, S. 31, und andere Forscher.

[2]) Über die Natur der grofsen Spalte u. s. w. vergl. A. Philippson, *Περὶ τῶν σεισμῶν τῆς Λοκρίδος* in der Zeitung „*Ἐφημερὶς τῶν Συζητήσεων*“, No. 211, vom 25./7. Juli 1894, und „Das diesjährige Erdbeben in Lokris“. Verh. d. Gesellsch. f. Erdk. zu Berlin, 1894, S. 334.

Ich gehe noch weiter und betrachte alle diese seismischen Spalten, z. B. in der Ebene von Atalanti, von Skenderaga, an der Küste von Hagios Konstantinos und Loggos einerseits und der gegenüberliegenden Küste von Achladion u. s. w. andererseits, wie auch alle Spalten, welche Veränderungen der Tektonik und der senkrechten und horizontalen Gliederung jener Gegend verursacht haben, als einfache Dislokations-Spalten. Wenn wir annehmen möchten, daſs die Lokrische Spalte eine weitere Entwickelung erfahren würde, indem sie eine noch gröſsere Erweiterung des Euböischen Golfes hervorriefe, entweder durch weitere Abtrennung und Einsenkung der Lokrischen Scholle, deren höher gelegene Punkte dann als Inseln sichtbar bleiben würden — dann würde selbstverständlich niemand auftreten, der nicht der Ansicht wäre, daſs wirklich eine tektonische Erscheinung stattgefunden habe und zwar von groſser Bedeutung. Aber was ist denn anderes bei den kleinen Spalten eingetreten, als bei den groſsen Spalten, nämlich kesselartige Einsenkungen und infolge davon Bildung eines Sees, Einsenkungen und Bildung einer Insel mit Versenkung von Erdteilen in die Meereswogen u. s. w. Und bei den groſsen Erscheinungen wird niemand dagegen sprechen, dafs sie tektonischen Ursprungs sind, während die anderen Spalten so erklärt werden, daſs sie der Einwirkung ihres eigenen Gewichts einfach nachgegeben und ins Meer versenkt sind. Aber wie steht es denn mit dem Meeresgrund, welcher überall tiefer geworden ist?

Die Ursache für solche Erklärungen liegt darin, daſs man in der Geologie bis jetzt gewöhnt ist, Dislokations-Spalten nur in früheren Erd-Epochen zu beobachten, während man für alles, was sich heutzutage vor unseren Augen entwickelt, auf möglichst einfache Weise die Erklärung zu geben versucht, was meiner Meinung nach nicht immer das Richtige ist.

Auf dem Isthmus von Korinth z. B., den man als durch eine relative Hebung gebildet zu betrachten gewohnt ist, giebt es eine ganze Anzahl Verwerfungen, und zwar in sehr kleinem Maſsstab[1]); trotzdem hält kein Geologe sie für etwas anderes, da sie zur Veränderung der Tektonik und der senkrechten und horizontalen Zerstückelung beigetragen haben, und das geschieht, weil diese Erscheinungen in früheren geologischen Zeiten stattgefunden haben.

Es ist ferner von Professor Dr. Mitzopulos und Dr. Papavasiliu gesagt worden, daſs nur in sehr ferner Zukunft, nach Myriaden von

[1]) Dr. A. Philippson, Der Isthmus von Korinth. Eine geologisch-geographische Monographie. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde, Bd. XXV, 1890. S. 15 ff. und 55 ff.

Jahrhunderten, die wissenschaftlich unbestimmbar seien, die Abtrennung der Scholle eine Einsenkung hervorrufen und dadurch eine Überschwemmung und eine Erweiterung des Euböischen Golfes herbeiführen oder eine Insel bilden könne, oder, wie sie noch anders sich ausgedrückt haben, nur nach Verlauf von Millionen von Jahren, und zwar nach und nach, würde das Versinken des abgetrennten Teils statthaben können.

Man kann gegen alles dieses nichts anderes sagen, als dafs die Zeit der Entwickelung irgend einer geologischen Erscheinung, deren Grund uns nur theoretisch bekannt ist, nicht bestimmt werden kann. Die Verwirklichung einer Erscheinung, welche einmal in ihren Anfängen zu Tage getreten ist, kann in jeder Zeit stattfinden. Seit ihrem Auftreten jedoch droht immer die Gefahr der Verwirklichung, wie bei einem zum Fallen geneigten Hause immer die Gefahr des Einsturzes droht, und doch der Baumeister nicht im Stande ist, die Zeit des Einsturzes zu bestimmen, obwohl er dort alles in kleinen Verhältnissen vor Augen hat und genau prüfen kann. Um zu zeigen, wie unhaltbar eine Bestimmung der Zeit ist, in welcher die Verwirklichung einer Erscheinung statthaben kann oder mufs, könnte ich zum Beispiel ja auch eine Frist in folgender Weise bestimmen: Wenn jährlich ein Erdbeben wie das vom Charfreitag stattfindet, und wenn bei jedem solchen Erdbeben eine Einsenkung des Bodens wie am 15./27. April, d. h. von 2 m, erfolgt, so würde nach Verlauf von 90 Jahren oberhalb von Atalanti der höchste Punkt der Lokrischen Spalte, der jetzt 180 m Höhe über dem Meeresspiegel hat, Meeresgrund bilden.

Daher glaube ich, dafs die Anfänge der Erscheinungen, welche durch das Erdbeben vom Charfreitag zu Tage getreten sind, eine weitere Entwickelung und Ausführung zu jeder Zeit und nicht nur in weit entlegener Zukunft erfahren können.

VII. Abgestürzte Felsen und die dadurch hervorgerufenen Beschädigungen.

Infolge des Erdbebens vom ersten Freitag (8./20. April) sind nur in zwei oder drei Ortschaften einige Felsstürze vorgekommen. Ich selbst habe solche abgestürzten Felsen gesehen. Zunächst in Halmyra, wo ziemlich große Felsen von den Kreidekalken, welche diese Ortschaft überragen, aus einer Höhe von 70—80 m abgetrennt worden und bis dicht vor die Hirtenhütten gefallen sind. Der gröfste von allen beträgt 2 cbm, ist auf der Ebene 80 m weit von der Basis des Berges weggerollt und hat sich links von der Strafse von Atalanti nach Proskyna fest eingewühlt.

Andere Felsen sind bei dem Dorf Masi in Folge von Spalten herabgefallen, welche sich auf der oberhalb des Dorfes gelegenen Hochebene gebildet haben, die aus Tertiärkalkmergel besteht; das gröfste Felsstück ist etwas mehr als 2 cbm.

Solche abgestürzten Felsen sind ebenfalls in der Bucht von Larymna auf den Fufsweg, der nach Karditza führt, heruntergefallen und in kleine Blöcke von $\frac{1}{2}$—1 cbm zerstückelt.

Die durch das Erdbeben vom Charfreitag herabgefallenen Felsen sind dagegen bedeutend gröfser und zahlreicher auf der ganzen Ausdehnung der ersten und zweiten seismischen Zone, d. h. von Larymna bis nach Hagios Konstantinos. Am südöstlichen Ende, d. h. vor der Bucht von Larymna, wo sich früher Höhlen in den Kreide-Felsen befanden, sind diese durch das Erdbeben vom zweiten Freitag eingestürzt; Blöcke von sehr grofsen Abmessungen haben sich abgetrennt und sind mit schrecklichem Getöse in das dort in der Bildung begriffene enge Thal gestürzt, welches durch sie abgesperrt wurde.

In dem wohl bepflanzten kleinen Thal Spelia, bei dem Marktflecken Malessina, haben auch Abstürzungen nicht von einzelnen Felsstücken, sondern von ganzen Erdklötzen stattgefunden, während noch andere bei der nächsten Veranlassung zu stürzen drohen. Darum ist den Einwohnern von Malessina grofse Vorsicht zu empfehlen oder besser ihnen zu raten, das Thal vollständig zu verlassen, weil namentlich die dortigen Brunnen so liegen, dafs das Wasserholen sehr gefährlich ist, da jederzeit von den das Thal überragenden Felsen Stücke herunterfallen können.

Ebenso sind im Dorf Masi, an derselben Stelle wie während des Erdbebens vom ersten Freitag, auch jetzt wieder durch das Erdbeben vom Charfreitag Felsen heruntergestürzt und zwar bedeutend gröfsere und zahlreichere, von denen der gröfste, 3—4 cbm betragende bis in das Dorf gekommen ist; einige davon sind unterwegs auf geneigter Ebene liegen geblieben, so dafs sie bei der ersten Gelegenheit ihren Weg fortsetzen werden. Unglücklicherweise liegen auch hier die Brunnen unterhalb der abgetrennten und zum Weitersturz bereiten Felsen. Die Gefahr ist auch hier sehr ins Auge fallend; deswegen müssen auch die Einwohner, wenn sie Wasser holen, sehr Acht geben. Sie können nur hier Wasser holen, da es in der nächsten Umgebung kein anderes Trinkwasser giebt.

Weiter südwestlich, in der Ortschaft Chiliadu, haben von den überhängenden Bergen gewaltige Felsstürze stattgefunden, deren Trümmer noch bis nach Hagios Georgios heruntergerollt sind und an den dort stehenden Bäumen grofsen Schaden veranlafst haben.

In der Ortschaft Halmyra hat es während des ersten Erdbebens vom 8./20. April förmlich grofse und kleine Felsstücke geregnet, so

dafs eine Feldstrecke von mehr als vier Morgen jetzt mit grofsen und kleinen Kalkblöcken (1—5 cbm) wie besät ist. Auf den nordöstlichen Abhängen der dort aufragenden Berge haben die herunterkommenden Felsen schmale Furchen gebildet, deren Fortsetzung man auch auf der Ebene von Atalanti verfolgen kann. Diese Felsstücke sind noch mächtiger, wenn man zu den westlich und östlich von der Ortschaft Halmyra nach Norden herabkommenden zwei Wildbächen hinaufsteigt. Dort haben grofse Felsklötze, welche von sehr hoch gelegenen Teilen des Berges abgetrennt sind, sehr auffallende Spuren an den Abhängen hervorgebracht und die durch Wasser in Bildung begriffenen Rinnen angefüllt.

Noch weiter nordwestlich, in der Ortschaft Pikraki, bei einer Wassermühle, wo die Felsen eine Olivenanpflanzung überragen, sind auch Felsstücke herabgekommen, welche viele Bäume zerstörten; sie sind so massenhaft, dafs man sie als Bergsturz betrachten kann.

Von hier aus bis nach Hagios Konstantinos, d. h. entlang der Landstrafse, habe ich ähnliche Felsabstürze zu verzeichnen, durch welche an vielen Stellen die Strafse gesperrt worden ist. Wegen der Höhe, aus welcher die Stürze kamen und der steilen Böschung der Bergabhänge, sind die Blöcke mit solcher Gewalt auf die Ebene heruntergerollt, dafs Vertiefungen, Gräben und Risse sowohl auf den Bergabhängen als auf der Ebene selbst hervorgebracht worden sind; auf der letzteren sind die Blöcke einige Male aufgesprungen und haben sich dann fest eingewühlt. Solche Abstürze zeigt auch der Berg Epiknemis bei Hagios Konstantinos.

VIII. Die tektonischen Verhältnisse und die Entstehung des Euböischen Golfes.

Die verschiedenen Formationsglieder in den von den Erdbeben heimgesuchten Gegenden sind von unten nach oben folgende:

1) die Eruptivgesteine von Euböa und vom Rhoda-Berg in Mittel-Griechenland;

2) die Serpentine;

3) die Kalke, Dolomite, Sandsteine und Schiefer der Kreideformation;

4) die Mergel, Kalkmergel, Sandsteine, Konglomerate u. s. w. der Neogen-Formation;

5) die Anschwemmungen des Diluvium und des Alluvium.

Die älteren Formationsglieder, mit Ausnahme der Eruptiv-Gesteine, sind vielfach gefaltet und durch Längs- und Querverwerfungen gestört. Auf diesen gefalteten Schichten ruhen die Neogen-Schichten, welche nur mehr oder weniger einfach gestört sind. Da ich in einer späteren

Arbeit die tektonischen Verhältnisse sowie auch die am Rhoda-Berg bei Atalanti vorkommenden Eruptivgesteine bearbeiten werde, so beschränke ich mich hier darauf, nur kurz über die Entstehung des Euböischen Golfes zu sprechen.

Während der Tertiärzeit, als Euböa noch mit Mittel-Griechenland in Verbindung war, scheint sich entlang des heutigen Kanals von Euböa eine langgezogene Hochebene von Südosten nach Nordwesten ausgebreitet zu haben, auf welcher eine Reihe von Brackwasserseen[1]) lagen, in denen nach und nach die Neogen-Schichten abgelagert wurden; diese Schichten liegen jetzt auf den beiden Küsten von Mittel-Griechenland und Euböa. Am Ende der Tertiärzeit und am Anfang der Quartärzeit haben grofse tektonische Störungen stattgefunden, welche mehr oder weniger die heutigen geologischen Verhältnisse entlang des Euböischen Kanals hervorgebracht haben.

Dafs diese grofsen Störungen in der Quartärzeit stattgefunden haben, dafür sprechen die ganz analog auf beiden Küsten sowohl auf Euböa als auch auf Mittel-Griechenland abgelagerten Neogen-Schichten, deren Bildung man nur erklären kann, wenn man annimmt, dafs sie einmal zusammenhingen. Ferner liefert das Vorkommen von *Elephas primigenius* Blumb. sowohl in den Diluvial-Ablagerungen in Euböa als auch in Mittel-Griechenland und im Peloponnes den besten Beweis, dafs diese Landstrecken auch während der Quartärzeit in Zusammenhang standen. Da uns aber allgemein bekannt ist, dafs in dieser Zeit auch der Mensch lebte, so kommt man zu dem Schlufs, dafs dieses grofsartige geologische Phänomen nicht vor vielen Millionen Jahren stattgefunden hat, sondern vor einer bestimmten Anzahl Dekaden von Jahrtausenden in Anwesenheit des Menschengeschlechts. Von diesem Elephanten besitzt unser Paläontologisches Museum Reste.

IX. Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbeben.

Leider ist es mir, da genaue Angaben über die Zeit, in welcher die Erdbeben von Lokris stattgefunden haben, fehlen, unmöglich, irgend eine Zahl über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbeben zu geben. Oft hat man Zeitangaben aus den von dem Erdbeben heimgesuchten Gegenden mitgeteilt, welche wesentlich von derjenigen der Sternwarte in Athen, auf die man sich doch verlassen kann, abweichen, und zwar so, dafs das heteroseiste Athen scheinbar die Erdbeben bedeutend früher oder auch später als das autoseiste Lokris gefühlt hat. Der

[1]) Dr. A. Philippson, Der Kopais-See in Griechenland und seine Umgebung. Zeitschr. d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. XXIX, 1894, S. 30.

Fehler liegt in dem Mangel an seismischen Instrumenten, Uhren u. s. w. in Griechenland.

Aber glücklicherweise ist, was man nicht in Griechenland erreichen konnte, zwischen Athen und Birmingham in England, wie die Zeitung „Nature" mitteilt, geschehen. Die Fortpflanzung der Erdbeben von Lokris ist in sehr großen Entfernungen fühlbar geworden, und zwar des Erdbebens vom 15./27. April, welches Davidson mit Hilfe eines an doppelten Federn hängenden, sehr empfindlichen Pendels beobachtet hat. Die Schwingungen sind zuerst um 7 Uhr 59 Minuten eingetreten, nach und nach haben sie bis 8 Uhr 3 Minuten zugenommen, um bei 8 Uhr 28 Minuten wieder abzunehmen; dann waren die Schwingungen nicht mehr fühlbar. Aus dem Vergleich dieser Zahlen mit den entsprechenden Nachrichten über die Zeit des Erdbebens in Athen selbst hat man gefunden, daß das Erdbeben in Birmingham 14 Minuten später als in Athen gefühlt wurde. Die Entfernung zwischen diesen beiden Städten Athen und Birmingham ist wenigstens 2508 km. Also beträgt die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Erdbebens für jede Sekunde 3000 m. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit gilt nur für die Richtung der grofsen seismischen Axe der Ellipse, nach welcher Richtung sich auch die starke Zerstörung fortgepflanzt hat.

Es wäre von grofsem Nutzen, wenn man auch von einem andern Punkt nordöstlich oder südwestlich von Griechenland die mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit kennen würde, um auch nach der Richtung der kleinen seismischen Axe der Ellipse eine Zahl zu erhalten; diese Geschwindigkeit wird bedeutend kleiner als die der grofsen Axe sein. Auch diese Zahl (3000 m) für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der grofsen Axe scheint zu grofs zu sein, da andere Erdbeben, welche als bedeutend gröfsere und stärkere zu betrachten sind, wie z. B. das Erdbeben von Lissabon im Jahr 1755, eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von kaum 550 m, das von Nord-Amerika im Jahr 1843 eine solche nach Westen von 650 m, nach Osten von 998 m, das von Ägion im Jahr 1861 nach den Beobachtungen von Schmidt nur eine von 300 m hatten. Bei allen diesen ist also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit bedeutend geringer.

Nach den Beobachtungen der Sternwarte in Strafsburg war die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Erdbebens von Zante im vorigen Jahr und zwar in derselben Richtung nach Nordwesten, ebenfalls eine grofse, nämlich 2000—2500 m für jede Sekunde, doch steht sie der von Lokris bedeutend nach. Vor allem aber wird aus diesen zwei Beobachtungen der neuesten Zeit von Straßburg und Birmingham klar, dafs die Erdbeben von Zante und Lokris ungefähr nach derselben Richtung eine sehr auffallend gröfsere Fortpflanzungsgeschwindigkeit besafsen

als die früheren Erdbeben. Das kann man wahrscheinlich auf gröfsere Vervollkommnung und Genauigkeit der Instrumente der neuesten Zeit zurückführen.

X. Über die Häufigkeit der Erdbeben von Lokris vom 8./20. April bis zum 13./25. Juni.

Selbstverständlich war es mir wegen der grofsen Zahl der Erderschütterungen, welche vom 8./20. April bis zum 13./25. Juni d. J. in Lokris stattgefunden haben, unmöglich, ein vollständiges Tagebuch mit allen nötigen Bemerkungen über die Stunde, Dauer, Richtung und Folgen u. s. w. einer jeden Erschütterung an Ort und Stelle zu führen. Ich habe mich darauf beschränkt, ausführliche Angaben nur für die grofsen Erdbeben zu verzeichnen, die übrigen, die zahlreicheren, zähle ich einfach auf, um zu zeigen, wie oft und andauernd der Boden von Lokris erschüttert wurde.

Nach diesem Prinzip gebe ich an, dafs in der Zeit der ersten 8 Tage, d. h. von dem ersten Erdbeben am ersten Freitag (8./20. April) bis zum zweiten vom Charfreitag (15./27. April) ungefähr 850 grofse und kleine Erderschütterungen stattgefunden haben. Vom Abend des 15./27. April 9 Uhr 17 Minuten, d. h. des zweiten grofsen Stofses, bis zum 24. April/6. Mai, dem Tage meiner Abreise aus Lokris, sind 4250 kleine und grofse Bewegungen des Bodens vorgekommen. Seitdem haben die Erderschütterungen fühlbar abgenommen, so dafs sie alle zusammen bis zum 13./25. Juni die Zahl von 6000 nicht überschritten haben.

Die seismische Periode scheint noch nicht zu Ende zu sein, da täglich Telegramme kommen, welche wieder von neuen Erderschütterungen berichten. Die Zahl von ungefähr 6000 Erderschütterungen in Lokris zeigt im Verhältnis oder Vergleich zu der Anzahl von Erschütterungen anderer grofser Erdbeben, dafs die Häufigkeit derselben in Lokris sehr grofs ist.

Nachstehend gebe ich in einer Tabelle die gröfseren und stärkeren Erdbeben mit Beobachtungen über Ort, Zeit, Richtung, Dauer, Folgen, Intensität u. s. w.

Zahl	Ort der Beobachtung	Zeit			Richtung	Dauer	Intensität	Folge	Schall	Bemerkungen
1.	Athen (Sternwarte)	April	8./20.	$6^{h}\ 52^{m}$ Nm.	NO-SW	3-4″ u. 6-7″	stark	Mauerrisse	—	zwei undulat. Stöfse
2.	„ (meine	„	9./21.	$5^{h}\ 46^{m}$ Vm.	NW-SO	7″	„	„	m. Getöse	ein „ „
3.	„ Wohnung)	„	10./22.	$12^{h}\ 2^{m}$ M.	NW-SO	5″	„	„	—	ein „ „
4.	Atalanti	„	13./25.	$9^{h}\ 5^{m}$ Nm.	ONO-WSW	6-7″	„	Einstürze	m. Getöse	drei „ „
5.	„	„	14./26.	$4^{h}\ 32^{m}$ Vm.	ONO-WSW	5″	„	„	„	zwei „ „
6.	Skenderaga	„	„	$6^{h}\ 58^{m}$ Vm.	O-W	4″	„	—	—	ein „ „
7.	Livanataes	„	„	$12^{h}\ 15^{m}$ Nm.	O-W	6″	„	Einstürze	m. Getöse	ein „ „
8.	Arkitsa	„	„	$3^{h}\ 36^{m}$ Nm.	O-W	3″	„	—	„	ein „ „
9.	Atalanti	„	„	$10^{h}\ 48^{m}$ Nm.	ONO-WSW	5″	„	Einstürze	„	zwei „ „
10.	„	„	15./27.	$4^{h}\ 8^{m}$ Vm.	O-W	2″	„	—	„	ein „ „
11.	Kyparissi	„	„	$7^{h}\ 35^{m}$ Vm.	O-W	6″	„	—	„	zwei „ „
12.	Proskyna	„	„	$12^{h}\ 51^{m}$ Nm.	—	7″	„	—	„	drei successor. Stöfse
13.	**Martino**	„	„	**$9^{h}\ 17^{m}$** Nm.	—	12″	**sehr stark**	Spaltebild.	„	ein „ Stofs welcher in viele undulatorische Stöfse überging
14.	„	„	„	10^{h} Nm.	O-W	9″	„	Einstürze	„	ein undulat. Stofs
15.	„ [von Proskyna	„	16. 28.	$3^{h}\ 20^{m}$ Vm.	O-W	6″	„	„	—	ein „ „
16.	Hochebene östlich	„	„	$6^{h}\ 20^{m}$ Vm.	NO-SW	4″	„	—	—	ein „ „
17.	Halmyra	„	„	$9^{h}\ 40^{m}$ Vm.	NO-SW	3-4″	„	Spaltebild.	—	ein „ „
18.	Atalanti	„	„	$9^{h}\ 3^{m}$ Nm.	ONO-WSW	3-4″	stark	—	—	ein „ „
19.	Chlomos-Berg	„	17. 29.	$10^{h}\ 16^{m}$ Vm.	O-W	4″	„	—	—	zwei „ „
20.	Livanataes	„	„	$8^{h}\ 48^{m}$ Nm.	O-W	2″	„	—	m. Getöse	ein „ „

Zahl	Ort der Beobachtung	Zeit	Richtung	Dauer	Intensität	Folge	Schall	Bemerkungen
21.	Livanataes	April 17./29. 11h 6m Nm.	O-W	4"	stark	—	—	ein undulat. Stofs
22.	„	„ 18. 30. 12h 37m Vm.	O-W	3"	„	—	m. Getöse	ein „ „
23.	„	„ „ 1h 9m Vm.	O-W	5"	„	—	„	ein „ „
24.	„	„ „ 1h 49m Vm.	O-W	3-4"	„	—	—	ein „ „
25.	„	„ „ 2h 1m Vm.	O-W	6"	„	—	m. Getöse	ein „ „
26.	„	„ „ 4h 16m Vm.	O-W	2"	„	—	—	ein „ „
27.	„	„ „ 5h 3m Vm.	O-W	3-4"	„	—	m. Getöse	ein „ „
28.	Kato Pelli	Mai 19./1. 2h 37m Nm.	O-W	2"	„	—	—	ein „ „
29.	Atalanti	„ 20./2. 3h 6m Vm.	ONO-WSW	5"	„	—	m. Getöse	ein „ „
30.	„	„ „ 6h 2m Vm.	ONO-WSW	2-3"	„	—	—	ein „ „
31.	Malessina	„ „ 9h 40m Nm.	O-W	8"	„	—	—	ein „ „
32.	Atalanti	„ 24./6. 4h 50m Vm.	O-W	5"	„	—	—	drei „ „
33.	Levadia	„ 25./7. 6h 40m Vm.	NO-SW	7"	„	—	m. Getöse	ein „ „
34.	Atalanti	„ „ 7h 30m Vm.	—	—	„	Stürze	—	ein „ „
35.	Theben	„ 28./10. 5h 57m Nm.	NO-SW	2"	„	—	—	ein „ „
36.	Chalkis	„ 30./12. 4h 30m Vm.	W-O	3"	„	—	—	ein „ „
37.	Atalanti	„ 2./14. 4h 25m Vm.	—	—	„	—	—	ein „ „
38.	„	„ „ 6h 30m Vm.	—	—	„	—	m. Getöse	ein „ „
39.	„	„ 5./17. 7h 30m Vm.	—	8"	„	—	„	ein „ „
40.	„	„ 10./20. 8h 25m Vm.	—	—	„	—	—	ein „ „
41.	„	„ „ 10h 10m Vm.	—	—	„	—	—	ein „ „

XI. Über die Tiefe des seismischen Centrums und über die Art und Ursache der Erdbeben in Lokris.

Nachdem ich schon festgestellt hatte, dafs das Epicentrum des Erdbebens vom 8. 20. April wahrscheinlich im Euböischen Meer lag und zwar nicht weit von der Küste der Halbinsel Aëtolyma, zwischen dieser und dem Kandili-Berg von Euböa, versuchte ich nach der Methode von R. Mallet die Tiefe des seismischen Centrums nachzuweisen. So erhielt ich durch zwei Beobachtungen, da ich leider andere wegen des zweiten Erdbebens nicht anstellen konnte, die mittlere Tiefe des Centrums als 6992 m, das Minimum dagegen 4606 m und das Maximum 9378 m. Diese Zahlen sind nicht so sehr befriedigend, wenn man die grofse Gewalt und Ausbreitung dieses Erdbebens ins Auge fafst, und da man weifs, dafs Erdbeben von grofser Stärke und von grofser Ausdehnung auf der Oberfläche das Centrum nur in bedeutender Tiefe haben können.

Dasselbe that ich auch bezüglich des Erdbebens vom Charfreitag, dessen Epicentrum, wie bekannt, wenn nicht auf der Halbinsel Aëtolyma selbst, dann doch dicht und entlang der Küste derselben lag. Ich fand, dafs das seismische Epicentrum bedeutend tiefer als das vom 8. 20. April lag; und zwar ergab sich die mittlere Tiefe aus mehreren Beobachtungen zu 11000 m, während das Minimum 9100 m und das Maximum 14000 m betrug. Diese Zahlen weichen nicht viel von den vieler anderer Erdbeben ab. So war z. B. die mittlere Tiefe des Erdbebens von Neapel am 15. December 1857 nach Mallet 9257, das Minimum 5102 und das Maximum 15037 m. Die mittlere Tiefe des Erdbebens von Mittel-Deutschland am 6. März 1872 nach Seebach war 17956, das Minimum 14394 und das Maximum 21592 m, und endlich die mittlere Tiefe für das Erdbeben von Herzogenrath vom 22. Oktober 1873 nach von Lasaulx 11130, das Minimum 5045 und das Maximum 17214 m.

Es war mir unmöglich, auch andere Methoden bei der Bestimmung der Tiefe des seismischen Centrums anzuwenden, weil bei jedem Erdbeben in Griechenland Zeit, Anfang und Dauer jeder Erschütterung in verschiedenen Gegenden aus den Seite 456 erwähnten Gründen so widersprechend angegeben werden, dafs man von diesen Angaben keinen Gebrauch machen kann. In anderen Staaten sind überall sehr empfindliche Seismographen und andere ähnliche Instrumente verteilt, durch welche die Fragen über Zeit, Anfang, Dauer und Richtung eines Erdbebens genau gelöst werden. Mein Vaterland Griechenland befindet sich aber nicht in dieser glücklichen Lage; die einzigen Seismographen giebt es in Athen, und auf deren Genauigkeit kann man sich nicht immer verlassen.

Als Ursache der Erdbeben sind nun weder eine vulkanische Kraft, noch das Auftreten der warmen Quellen sowohl auf Euböa als auch in Mittel-Griechenland, noch irgend ein unterirdischer Einsturz zu betrachten, sondern tektonische Vorgänge in der festen Erdrinde, welche in diesem Fall die weitere Ausbildung des Euböischen Golfes durch die Zunahme der Euböischen Bruchzonen, und zwar derjenigen in Mittel-Griechenland entlang der Küste des Euböischen Golfes, zum Hauptziel haben, was hauptsächlich und sehr auffallend durch das Erdbeben vom Charfreitag und durch die Entstehung der Lokrischen Spalte und die nachfolgenden Erscheinungen zum Ausdruck gekommen ist.

Darum habe ich auch im Interesse der Wissenschaft unserer Regierung empfohlen, sie möge neue Tiefsee-Messungen durch Marine-Offiziere im Euböischen Golf von der Meerenge des Euripus bis zur Meerenge von Oreon und weiter vornehmen lassen, weil sämtliche Geologen und Chemiker, die an Ort und Stelle gewesen sind, an verschiedenen Punkten Einsenkungen des Euböischen Meeresgrundes in ihren Berichten erwähnt haben. Ferner habe ich aus Privatmitteilungen erfahren, dafs sich unterseeische Spalten am Strand von Rhoviaes gebildet haben. Ich selbst habe solche kleine Spalten auf dem Meeresgrund am Strand von Halmyra senkrecht zu dessen Richtung beobachtet.

Natürlich brauchen diese Niveau-Unterschiede nicht sehr grofs zu sein, denn zur Bildung einer auch nur etwas starken Erderschütterung genügt auch eine kaum mefsbare Niveau-Veränderung[1]). Deshalb habe ich geraten, die See-Offiziere möchten auch auf kleine Niveau-Veränderungen aufmerksam sein, welche, wenn auch nicht für die Seeleute, so doch wenigstens für wissenschaftliche Zwecke von Wichtigkeit sind.

XII. Unterirdisches Getöse und vulkanische Erscheinungen.

Seit meiner Ankunft in Atalanti hörte ich bald vor, bald nach oder während jeder grofsen oder kleinen Erderschütterung unterirdisches Getöse, wie von in gewisser Entfernung gelösten Kanonen. Die dortigen Bewohner haben dies auch vor meiner Ankunft schon vernommen. Hauptsächlich am Charfreitag, als ich mich am Mittag in Proskyna befand, wurde fortwährend solch schreckliches unterirdisches Getöse gehört und zwar so häufig, auch wenn keine Erderschütterung vorher oder nachher erfolgte, dafs man hätte glauben können, in irgend einem Hafen von Euböa begrüfsten sich Kriegsschiffe durch Geschützsalven. Am grofsartigsten aber war das unterirdische Getöse, welches

[1]) Dr. A. Philippson, Erster Reisebericht. Über die Erdbeben auf Zante. Verhdlgen d. Gesellsch. f. Erdk zu Berlin, 1893, S. 168.

alle Welt in Schrecken setzte, um 9 Uhr 17 Minuten abends am 15./27. April ein wenig vor der senkrechten Erderschütterung. Die Intensität dieses unterirdischen Getöses kann man nur mit dem Knall von tausend und mehr auf einmal abgegebenen Kanonenschüssen vergleichen.

Unterirdische Getöse von geringerer Intensität als dasjenige vom 15./27. April wurden auch am Vormittag des Sonnabends vor Ostern vernommen. Auch am Abend des 21. April/2. Mai, als die königliche Familie auf der Yacht Sphakteria im Golf von Larymna übernachtete und ich mit den Redakteuren der Zeitungen „Akropolis" und „Asty" auf dem Land unter einem Zelt die Nacht verbrachte, fanden in einem Zeitraum von kaum zwei Stunden 18 Erderschütterungen, fast alle von schwacher Intensität, statt, welche von unterirdischen Geräuschen begleitet waren, die den verschiedenartigsten Pfiffen vieler Eisenbahnzüge glichen, die in kurzen Zwischenräumen aus Chalkis herzukommen schienen.

Am 22. April/3. Mai waren drei oder vier Erdstöfse, welche um Mittag stattfanden, als ich im Dorf Masi war, von unterirdischem, donnerähnlichem Getöse begleitet, wie wenn in einer gewissen Entfernung Gewitter stattfänden.

Auch während dieser Erdbeben war, wie es gewöhnlich bei den Erdbeben in Griechenland der Fall ist, die Phantasie der Menschen thätig, welche sich nicht enthalten konnten, vulkanische Ausbrüche zu erfinden, und zwar soll 50 m westlich vom Hylike-See, bei der Mündung des unterirdischen Abflufskanals des Kopaïs-Sees, ein vulkanischer Krater (leider nur) für 24 Stunden Feuer und Dämpfe ausgeworfen haben!!! Diese phantastische Nachricht ist mit solcher Sicherheit von sonst zuverlässigen Leuten in Theben verbreitet worden, dafs sie der Korrespondent meiner Zeitung sogar als Thatsache telegraphiert hat.

Es scheint, dafs das Herunterfallen von Kreidekalk-Felsstücken bei den einfachen Leuten jener Gegend die Meinung veranlafst hat, ein Vulkan habe sich gebildet, und diese haben es dann in Theben als sicher verbreitet.

Ähnliches ist auch von den Hirten von Hagii Anargyri, nicht weit von der Ortschaft Halmyra, mitgeteilt worden; aber auch hier habe ich durch eigene Untersuchungen an Ort und Stelle festgestellt, dafs dort grofse Felsmassen von den überhängenden Bergen bei dem Erdbeben vom 15./27. April heruntergefallen sind.

XIII. Das Vorgefühl der Tiere und ihre Furcht.

Besonders bei dem Erdbeben vom Charfreitag befanden sich die Hunde des Marktfleckens Martino vollständig im Aufruhr. Einige

Sekunden vor dem unterirdischen Getöse fingen sie an zu heulen, wie Hunde zu thun pflegen, welche Musik nicht vertragen können. Das Heulen dauerte jene ganze schreckliche Nacht hindurch; es war ein wirkliches Pandämonion: einerseits die unaufhörlichen Erschütterungen des Bodens und das unterirdische Getöse und andererseits das ohren- und nervenzerreifsende Geheul der Hunde.

Zwei Tage darauf, d. h. am Ostersonntag, hatte ich in Livanataes die Gelegenheit, die Bewegungen und das Miauen einer Katze zu beobachten, welche sich mit mir und einem Krankenwärter in einer kleinen Holzbaracke befand. Einige Sekunden vor jeder Erderschütterung begann sie so klagend zu schreien, dafs ich es kaum ertragen konnte. Während des Erdbebens aber sprang sie von einem Gegenstand zum anderen und konnte nirgends Ruhe finden.

In derselben Nacht zeigten sich als wirkliche Verkünder der acht grofsen Erderschütterungen, welche in jener Nacht stattfanden, die Hühner von Epano Machala, einem Teil des Dorfes Livanataes, wo auch mein Zelt stand. Während gewöhnlich die Hähne, wenn sie einmal gekräht haben, warten, bis auch andere gekräht haben, und nur wenn die Reihe an sie kommt, wieder krähen u. s. w., so hielten sie an jenem Abend die Ordnung nicht inne, sondern alle krähten durcheinander auf ganz eigene Art, wodurch ihre Angst klar angedeutet wurde.

Ferner brüllte ein anderes Mal in demselben Dorf ein Kalb, welches einige Meter oberhalb meines Zeltes stand, vor und während jeder Erderschütterung so eigentümlich, lief und sprang so unruhig hin und her, dafs es meine Aufmerksamkeit auf sich zog. Seinen Kopf hatte es gebogen und nach unten gerichtet, wie wenn es den Angriff eines Feindes erwartete, mit seinem Schwanz schlug es unaufhörlich wild umher, am häufigsten nach oben zu; seine Beine waren bei allen diesen Bewegungen gespreizt.

Am Tage nach dem Erdbeben des Charfreitags, während meines Marsches von Martino nach Atalanti, traf ich unterwegs viele Hasen, welche mir sehr aufgeregt schienen und durch meine Anwesenheit gar nicht beunruhigt wurden; erst wenn ich mit einem Stein nach ihnen warf, liefen sie so schnell sie konnten davon. Merkwürdigerweise aber blieben sie schon in einer Entfernung von 50—60 m wieder stehen, und Nase und Unterlippe zuckten unaufhörlich auf und nieder, wie sie vor dem Fressen gewöhnlich thun. Dieses Betragen ist sehr auffallend, da sie sonst bei dem Herannahen von Menschen schleunigst davon zu laufen pflegen.

Ferner erfuhr ich von einem Hirten, dafs es ihm einige Minuten vor dem Erdbeben am Sonnabend vor Ostern trotz seiner und seiner Genossen Bemühungen unmöglich gewesen sei, die Schafherde durch

die Hunde von der wilden Flucht in die Berge abzuhalten. Erst als das Erdbeben vorbei war, seien sie von selbst wieder zurückgekehrt.

Unzweifelhaft haben auch auf die anderen Tiere die fürchterlichen Erdbeben der beiden Freitage eingewirkt, aber leider fehlen weitere Beobachtungen. Vielleicht gehen den grofsen Erdbeben schwache Erschütterungen des Bodens voraus, die für uns unfühlbar bleiben, während die Tiere, bei welchen, wie bekannt, einige Sinnesorgane sehr fein entwickelt sind, diese kleinen Erschütterungen wahrscheinlich fühlen können.

XIV. Bebenkrankheit.

Während der wiederholten Erdbeben in Lokris, und besonders bei dem Erdbeben vom Charfreitag, sind Leute, die vorher ganz gesund waren, plötzlich von Kopfschmerzen, Schwindel und einer Neigung zum Erbrechen befallen worden. Einige sind sogar wirklich zum Erbrechen gekommen, so z. B. der Stabsarzt Dr. Gasis und der Ober-Lazaretgehülfe Papastephu.

In Atalanti litt ein Feldwebel der Infanterie fortwährend an allgemeiner Schwäche und Unwohlsein, und sein Aussehen war der beste Beweis für diesen Zustand seines Organismus.

Ferner wurde im Dorf Petromagula der Zustand der Frau des dortigen Arztes Dr. Konstantin Sgurdakis, welche seit sechs Monaten unaufhörlich krank war, und der die Arzneien ihres Mannes keine Linderung brachten, seit dem ersten Tag der Erdbeben vollständig umgewandelt; die Frau wurde gesund und man hörte keine Klage mehr von ihr.

XV. Meteorologische Verhältnisse.

An den ersten Tagen nach meiner Ankunft in Lokris war in den Morgenstunden gewöhnlich ein etwas kühles und trübes Wetter, im Lauf des Tages trat aber nach und nach ein für diese Jahreszeit schönes und warmes Wetter ein. Während der folgenden Tage dagegen war die Atmosphäre vom Morgen an sehr klar und die Temperatur ziemlich hoch. Nur zweimal trat eine Änderung ein: einmal am Ostermontag, als ich im Dorf Hagios Konstantinos war, wo auf einmal ein heftiger südöstlicher Wind mit starkem Regen eintrat und von Zeit zu Zeit weicher Hagel fiel. Dies dauerte nur $^3/_4$ Stunden, nachher erschien die Sonne wieder am Himmel. Am Abend, als ich mich wieder in der Ebene von Atalanti befand, blies ein starker kalter Wind, und dichte dunkle Wolken verhüllten den Himmel bis zu den niedrigsten Abhängen des schneebedeckten Parnafs.

Ein anderes Mal wieder, als ich am 22. April/4. Mai von Malessina zurückkehrte und mich vor der Ortschaft Prinari befand, wehte ein

starker Südwestwind, welcher, wie mir gesagt wurde, häufig in dieser Gegend weht; er ist mit dem Wind zu vergleichen, welcher in Süd-Deutschland und besonders in den nördlich vor den Alpen gelegenen Gebieten im Sommer etwas vor dem Gewitter zu wehen pflegt. Als ich zwei Stunden später nach Atalanti zurückkam, liefs der Wind wesentlich nach und wurde erst in der Nacht wieder stärker, um am nächsten Tag vollständig aufzuhören. Sämtliche Nächte, mit Ausnahme der vorher erwähnten, waren angenehm und nur ein wenig kühl.

Während meines Aufenthalts in Levadia jedoch war das Wetter neblig und drückend und der Parnafs mit trübem Nebel belegt, die Aussicht war sehr beschränkt. Am 28. April/10. Mai vormittags war in Theben das Wetter etwas trübe, doch hätte niemand glauben können, dafs es nachmittags in einen Sturm umschlagen würde, der mit Regenströmen die Strafse überschwemmen und sämtliche Gegenstände, welche unter den Zelten waren, ganz durchnässen, auch einige Häuser vollständig unter Wasser setzen würde, um das Unglück der Einwohner zu vollenden. Der Wirt Bellos konnte nur mit Hilfe seines Regenschirmes in seinem Hotel umherwandern, weil das Wasser überall durch das Dach eindrang. Nach drei Stunden ungefähr hörte der Wolkenbruch auf, die Atmosphäre aber blieb sehr drückend wie vorher, was sonst nach solchen Regengüssen hier nie der Fall ist. Während der Nacht regnete es noch fortwährend, und in der Frühe war die Temperatur noch tiefer gesunken, so dafs der Regen fast feinem Schnee vergleichbar war, auch eine aufserordentliche Erscheinung für Griechenland im Mai.

Trotzdem schien das Wetter sich nachmittags während meiner Wanderung nach Chalkis aufbessern zu wollen, aber nur für 24 Stunden; denn in Chalkis selbst kam ein starkes Gewitter mit heftigem Regen, von Hagel begleitet, welches den Boden bis 15 cm hoch überschwemmte, die Strafsen vollständig ungangbar machte und die Plätze in Seen verwandelte.

XVI. Wie waren die Gebäude in den von den Erdbeben heimgesuchten Gegenden gebaut?

Zu der allgemeinen Zerstörung der Gebäude in den vom Erdbeben heimgesuchten Gegenden hat, aufser der Intensität des Erdbebens und der lockeren Zusammensetzung des Bodens, jedenfalls die Bauart sowie das Material, aus dem man die Häuser hergestellt hat, sehr viel beigetragen. Die aus Steinen gebauten Häuser haben als Material mehr oder weniger abgerundete Steine, die entweder aus den Flüssen genommen oder in den Steinbrüchen schlecht und dazu

in nicht genügender Gröfse gebrochen worden sind, als Bindungsmittel meistens einfachen oder schwach mit Kalk gemischten Lehm.

Ferner werden in jener Gegend die Mauern zwar verhältnismäßig dick hergestellt, aber nur die beiden äußeren Flächen derselben aus größeren Steinen gut gemauert, während der in der Mitte befindliche Teil meistens mit hineingeworfenen kleinen Steinen und einer grofsen Menge von schlechtem Lehm gefüllt wird; so werden die Mauern nur wenig widerstandsfähig. Auch wird nicht genügend Aufmerksamkeit angewandt, wenn ein neues Haus neben einem alten erbaut, oder wenn ein Haus um einige Zimmer vermehrt wird. Diese werden meistens ohne irgend ein Verbindungsmittel an das alte Haus, sogar an die verkalkten Mauern derselben, angeschlossen, oder die neuen Zimmer, vielleicht aus besserem Material, werden auf die alten, fast immer aus schlechterem Material bestehenden Mauern aufgesetzt. Auch das Dach wird unmittelbar ohne Verbindung auf die vier Außenmauern gelegt.

Sehr mangelhaft ist auch die Herstellung sämtlicher Bögen, welche über den Thüren und Fenstern angebracht werden. Dasselbe ist bei den Ecken der Häuser der Fall, welche nur äufserlich durch viereckige Monolithen schön aussehen, aber dem Gebäude gar keine Festigkeit geben, weil sie zwar aus grofsen Quadersteinen erbaut sind, aber nicht mit dem ganzen Hause in gehörigem Zusammenhang stehen. Diese Verhältnisse werden noch schlimmer im Innern der Häuser, wo nur kleine Steine zur Herstellung der Verbindungsmauern verwandt werden.

Die Neigung einiger Leute zu Modernisierung der Häuser durch Vergröfserung der Fenster und Thüren in den alten Häusern, wobei den Wölbungen die dadurch nötig gewordenen gröfseren Stützen zu geben unterlassen wird, hat auch die Katastrophe wesentlich verschlimmert.

Am allerschlimmsten aber ist die Leichtfertigkeit, mit welcher ganz allgemein die Fundamente der Häuser hergestellt werden; die Baumeister sehen dort eine Tiefe von nur 25—40 cm selbst auf angeschwemmtem Land als genügend für die Fundamente der Häuser an. Infolge solcher Fehler in der Bauart und anderer, welche ich vielleicht als Nichtfachmann nicht erkannt habe, ist es leicht zu begreifen, dafs die Katastrophe in Lokris so grofs war. Darum sind die Dächer und die Gesimse der Häuser heruntergefallen; darum sind die Ecken der Häuser abgetrennt und von den Mauern die äufsere gut gebaute Fläche abgeschält und eingestürzt, während die andere, innere Hälfte stehen geblieben ist, oder seltener umgekehrt. Darum haben sich fast bei allen Häusern die Gewölbe der Fenster und Thüren gesenkt oder sind eingestürzt.

Widerstand haben nur wenige Wohnhäuser und Kirchen geleistet, bei welchen die Ecksteine gehörig durch Kalk oder Eisenklammern verbunden waren, wie z. B. das Kaufhaus des Bürgermeisters von Livanataes, einige Cisternen, welche mit Cementerde von der Insel Thera gebaut waren, sowie mehrere alte Häuser an verschiedenen Orten und die Kirche von Atalanti, welche Gewölbe hatten. Andererseits haben wieder einige Kirchen, welche sehr fest gebaut waren, doch Schaden erlitten; die Gründe dafür sind in der sehr schlechten Beschaffenheit des Bodens zu suchen.

Die aus ungebrannten Ziegeln erbauten Häuser haben sich als sehr geeignet für autoseiste Gegenden erwiesen, wenn man selbstverständlich der Verbindung der Mauern genügende Aufmerksamkeit widmet. Es soll nicht gesagt sein, dafs bei den aus solchen Ziegeln hergestellten Häusern weniger Einstürze vorgekommen sind, im Gegenteil, besonders wenn die Häuser mehr als ein Stockwerk hatten. Aber die Einstürze bei diesen haben ihren Grund lediglich in der Nachlässigkeit der Verbindung bei Herstellung der Mauern. Sie wären ohne diese Nachlässigkeit sicher nicht geschehen. Ferner haben die Einstürze nicht sofort, sondern erst kurze Zeit nach der Erderschütterung stattgefunden, sodafs die in solchen Häusern wohnenden Leute Zeit genug hatten, sie zu verlassen und so kein einziges Opfer bei solchen Häusern vorgekommen ist. Man darf auch nicht vergessen, dafs die Wiederherstellung dieser Häuser oder die Ausbesserung derselben sehr leicht ist und von den Besitzern selbst ausgeführt werden kann.

Dagegen haben die aus ungebrannten Ziegeln und Steinen gleichzeitig gebauten Häuser sehr grofsen Schaden gelitten und sind als ganz unpassend für autoseiste Gegenden zu betrachten.

Ferner ist noch weiter zu erwähnen, dafs diejenigen Häuser, deren breite Seite parallel zur Richtung des Erdbebens lag, wenig, diejenigen, welche senkrecht oder unter irgend einem Winkel zur Richtung des Stofses lagen, sehr viel gelitten haben, so dafs in der Richtung des Stofses ganz neue Strafsen durch das Einfallen derselben geöffnet sind.

Dasselbe habe ich auch an den Brücken der ersten seismischen Zone beobachtet, von denen diejenigen gelitten haben, welche die Richtung des Erdbebens unter irgend einem Winkel schneiden, während andere, welche parallel zu dieser Richtung lagen, verschont geblieben sind. Ganz verschont sind ebenfalls sämtliche eiserne Brücken ohne Unterschied der Richtung.

In der Nähe von Levadia und in der Stadt selbst kommt Kreideschiefer vor, das beste antiseismische Material zur Erbauung von Häusern. Die aus diesen Steinbrüchen genommenen Steine sind als Schiefer lang, breit und dünn, darum wird das Gefüge der Mauern

sehr fest, und so ist die Stadt Levadia auch dadurch vor Zerstörung gewahrt geblieben.

XVII. Wo hätte man die eingestürzten Städte und Dörfer wieder aufbauen sollen?

In fast allen Dörfern und Städten der ersten und zweiten seismischen Zone, wie z. B. in Atalanti, Proskyna, Masi, Malessina u. s. w. ist aufser der völligen Zerstörung der Häuser, auch vielfach der Erdboden, auf dem die Wohnungen standen, in solchem Grad verändert, dafs die Auswanderung aus diesen Orten sich von selbst versteht. Da ich nun von allen Leuten viel darüber habe reden hören, so fühle ich mich verpflichtet, die Aufmerksamkeit der Einwohner und besonders der Regierung auf einige Punkte zu richten, damit nicht wieder bei neuen Erdbeben Zerstörungen und Menschenopfer zu beklagen sind.

Vor allem halte ich es für notwendig, eine Kommission an Ort und Stelle, d. h. in der von dem Erdbeben heimgesuchten Gegend, zu bilden. In dieser Erdbeben-Kommission müssen sich unbedingt Geologen und Ärzte befinden, Ärzte, um die hygienischen Verhältnisse, und die Geologen, um die Beschaffenheit des Bodens festzustellen, d. h. Plätze mit mehr oder weniger widerstandsfähigem Erdboden auszuwählen. Damit dies gelinge, mufs man möglichst solche Stellen auswählen, welche aus älteren Gesteinen herrühren; wo dies aber nicht möglich ist, mufs man auch aufser auf den Zusammenhang der Gesteine, auf denen gebaut werden soll, darauf achten, wie sie mit anderen Schichten, harten oder weichen, wechsellagern. Ebenso darf man nicht auf den alten Verwerfungen bauen lassen. Als unbestrittene Regel kann man ferner aufstellen, dafs man auch nicht an der Küste, wo sie den Meeresspiegel nur wenig überragt, und nicht an den neugebildeten Spalten unterhalb der überhängenden steilen Berge bauen darf. Selbstverständlich sind die neuen Bauplätze nicht weit von den Äckern und den reichen, gesunden Quellen oder Brunnen zu wählen.

Dass die geologische Beschaffenheit des Bodens auffallend gegen die zerstörende Gewalt der Erdbeben wirkt, dafür giebt die Verschonung der Stadt Levadia und des Dorfes Exarchos auf dem Abhang des Chlomos-Berges, von Karditza auf der Strafse von Larymna nach Theben, des Dorfes Beli auf dem Abhang des Akontion-Berges, der Kirche des Hagios Nikolaos auf der gleichnamigen Insel und des Hauses auf der neugebildeten Insel Gaïdarion, sowie auch der Stadt Athen im Verhältnis zum Phalerus und Peiräus den trefflichsten Beweis.

XVIII. Wie mufs man die Häuser auf autoseisten Boden bauen?

Unbedingt müssen sämtliche Häuser in antoseister Gegend einstöckig sein und wenn möglich aus Holz. Müssen aber Steine angewandt werden, so soll man wenigstens Quadersteine nehmen und sie wechselfugig mit gutem Kalkmörtel verbinden. Sollte das zu kostspielig oder nicht möglich sein, so nehme man Schiefersteine, wie man sie in Levadia im Gebrauch hat, und zwar als Verbindungsmittel auch Kalkmörtel und nicht Lehm; auch sind Holzverbindungen oder für gröfsere Gebäude Eisenverbindungen anzuraten.

Die Grundmauern der Häuser sind in lockerem Boden möglichst tief zu legen. Die Mauern müssen überall dieselbe Dicke und denselben guten Zusammenhang in sich selbst haben, vollständig und gleichmäßig gut mit den Ecken verbunden werden Festere Verbindung der Gesimse mit den Häusern und grofse Aufmerksamkeit bei Auflegung des Daches ist anzuempfehlen. Leider geschieht namentlich letzteres jetzt sehr mangelhaft. Möglichst wenig Öffnungen für Fenster und Thüren sind in den Mauern anzubringen, und die Bögen derselben müssen mit gröfserer Vorsicht und festerer Verbindung hergestellt werden.

Da die Gebäude, welche mit der gröfseren Seite unter irgend einem Winkel die Richtung des Erdbebens schneiden, größeren Schaden gelitten haben, als diejenigen, welche parallel zu ihr liegen, da man nicht alle Häuser und Strafsen parallel zu ihr bauen kann und diese Richtung bei einem neuen Erdbeben sich vielleicht ändert, so soll man mehr oder weniger die Gebäude quadratisch erbauen.

Alle diese Vorsorgen sind überflüssig, wenn man antiseismische Gebäude herstellt, wie das von der Kopais-See-Gesellschaft in Theben erbaute, das bei allen Erdbeben unversehrt blieb. Es giebt viele Arten solcher antiseismischen Gebäude, die man in Italien, Amerika und Japan gebaut hat. Von diesen kann unsere Regierung durch ihre Bevollmächtigten die unseren Verhältnissen entsprechenden auswählen lassen.

XIX. Über den Schaden, welchen diese Erdbeben hervorgebracht haben.

Die lokrischen Erdbeben sind vielleicht die einzigen Erdbeben in Griechenland, deren Schaden nicht übertrieben worden ist, und das kommt daher, dafs auch die lebhafteste Phantasie kaum im Stande sein würde, von ihnen eine Beschreibung zu liefern, die ein getreues Bild des ganzen unermeßlichen Unglücks wiedergäbe. Nur diejenigen, welche entweder zu jener schrecklichen Stunde an Ort und Stelle verweilten oder später absichtlich hingereist sind, können sich eine Vorstellung davon machen.

Damit der Leser eine einigermafsen richtige Schätzung von der Katastrophe bekomme, lasse ich ein Verzeichnis folgen, in dem die Zahlen der eingestürzten Häuser — mit Ausnahme derjenigen, welche durch verhältnismäfsig kleine Ausgaben wieder herzustellen sind — der Opfer, der Verwundeten und der Einwohner zusammengestellt sind.

Zahl	Stadt oder Dorf	Häuser	Tote	Verwundete	Einwohner
1.	Atalanti	650	0	3	1708
2.	Skenderaga	80	4	2	308
3.	Livanataes	250	4	5	1021
4.	Arkitsa	60	1	2	311
5.	Hagios Konstantinos	90	3	4	327
6.	Karya	35	3	4	455
7.	Charma	25	0	0	120
8.	Rigginion	70	4	0	516
9.	Komnena	16	0	0	288
10.	Kaenurion	11	0	0	236
11.	Anteras	6	0	0	368
12.	Gkolemion	35	0	0	160
13.	Kalapodion	100	0	0	357
14.	Kato Pelli	35	4	5	202
15.	Ano Pelli	85	0	0	591
16.	Sphaka	60	0	0	203
17.	Drachmani (Elatea)	250	2	2	903
18.	Zelion	565	0	0	457
19.	Exarchos	5	0	0	398
20.	Kolaka	45	0	0	232
21.	Manessi	25	0	0	356
22.	Modi	15	0	0	582
23.	Xyliko	10	0	0	352
24.	Glunitza	8	0	0	510
25.	Kalybia Dadiu	20	0	0	215
26.	Belitza	5	0	0	1440
27.	Davlia	7	0	0	1396
28.	Hagios Blasios	20	0	0	505
29.	Kapraena	45	0	0	226
30.	Mprachamaga	25	0	0	234
31.	Bramesi	20	0	0	278
32.	Hagios Georgios	15	0	0	589
	Übertragung	2688	23	27	15844

Zahl	Stadt oder Dorf	Häuser	Tote	Verwundete	Einwohner
	Übertragung	2688	23	27	15844
33.	Brastamitaes	20	0	0	283
34.	Kasnessi	45	0	0	390
35.	Mulki	50	0	0	262
36.	Rhachi	15	0	0	73
37.	Degle	35	0	0	82
38.	Hagios Demetrios	30	0	0	383
39.	Karya	25	0	0	231
40.	Arapochori	10	0	0	163
41.	Romaeiko	10	0	0	253
42.	Petromagula	8	0	0	798
43.	Skripu	3	0	0	684
44.	Beli	3	0	0	165
45.	Lutzi	15	0	0	596
46.	Pavlu	20	0	0	
47.	Topolia	50	0	0	35
48.	Pyri	25	0	0	1013
49.	Theben	95	0	0	3228
50.	Hagii Theodori	25	0	0	962
51.	Karditza	8	0	0	388
52.	Kokkinon	12	0	0	370
53.	Larymna	40	0	0	143
54.	Martino	300	39	23	1434
55.	Masi	60	6	2	118
56.	Malessina	200	139	74	951
57.	Proskyna	120	42	11	516
58.	Kyparissi	35	3	6	183
59.	Chalia	13	0	0	709
60.	Chalkis	120	1	3	9919
61.	Hagia Anna	85	0	0	1382
62.	Limne	19	0	0	1869
63.	Mantudion	5	0	0	823
64.	Xerochorion	30	0	0	3027
65.	Palaeochorion	12	0	0	78
66.	Gialtra	30	0	0	672
67.	Kamaria	7	0	0	560
68.	Gardikion	3	0	0	1236
69.	Achladion	2	0	0	165
		3783	255	146	50198

Leider ist die Zahl 69 für die von den beiden Erdstöfsen heimgesuchten Städte und Dörfer nicht ganz richtig, weil es höchstwahrscheinlich noch viele andere Dörfer giebt, welche ebenfalls gelitten haben. Es ist mir jedoch trotz vieler Bemühungen nicht gelungen, ganz genaue Nachrichten zu bekommen, da die Regierung keine offiziell beglaubigten Bekanntmachungen über die Zahl der zerstörten Dörfer und Städte erlassen hat, obwohl seitdem über 6 Monate vergangen sind.

Aus diesem Verzeichnis ersehen wir, dafs in den 69 zerstörten Dörfern und Städten bei einer Einwohnerzahl von 50198 durch die Erdstöfse vom 8. 20. und 15./27. April 3783 Häuser eingestürzt, 255 Menschen getödtet und 146 schwer verwundet sind. Diese 146 schwer Verwundeten sind durch die zeitige Hilfe der Militärärzte, mit Ausnahme eines, der sich einer Operation nicht unterziehen wollte, alle glücklich geheilt.

Von den 255 Menschenopfern sind die meisten Kinder unter 15 Jahren, die übrigen waren Frauen und nur 6—8 Männer. Die Erklärung dafür ist ganz einfach. Bei dem ersten Stofs waren die Männer und ein Teil der Frauen noch auf den Äckern, während die übrigen Frauen und die Kinder entweder zu Hause oder in der Kirche waren. Die grofse Anzahl der verunglückten Kinder erklärt sich wieder daraus, dafs sie die Gefahr weniger ahnten und begriffen. Aus Mangel an Geistesgegenwart und Ratlosigkeit blieben sie in den Gebäuden oder kamen zu spät heraus und wurden meistens vor den Ausgängen lebendig verschüttet. Ebenso mufs ich hervorheben, dafs bei diesem Erdbeben die meisten Opfer in den Kirchen vorgekommen sind. Es ist also höchst notwendig, den Menschen begreiflich zu machen, dafs bei Erdbeben mit zerstörender Wirkung kein menschliches Werk, das nicht antiseismisch gebaut ist, unverschont bleibt. Darum soll man statt in die Kirchen zu laufen lieber im Freien oder wenigstens auf den Plätzen sich aufhalten und sich möglichst von den Küsten entfernen, für den Fall, dafs eine Erdbebenwoge einträte.

Das zweite Erdbeben vom Charfreitag hat, mit Ausnahme von drei Menschenleben in Hagios Konstantinos und ebensoviel in Karya, glücklicherweise wegen der Vorsicht, die ich rechtzeitig überall empfohlen hatte, keine Opfer gefordert.

Um auch durch Zahlen die Gröfse des Schadens deutlich zu machen, habe ich denselben auf Grund der Notizen, welche ich selbst durch Augenschein oder aus sehr verläfslichen Quellen gesammelt habe, genau berechnet.

So berechne ich z. B. den Schaden der Stadt Atalanti nur an

eingestürzten Gebäuden auf	3 250 000 Drachmen,
an Möbeln, Vorräten von Getreide, Mehl, Weizen, Öl u. a., an Waren u. s. w. auf	2 000 000 „
Gesamtschaden von Atalanti	5 250 000 Drachmen.
Schaden der Dörfer in Lokris an eingestürzten Häusern	4 640 000 „
an Möbeln, Geräten, Weinen, Getreide, Mehl und Waren	3 500 000 „
Gesamtschaden der Dörfer in Lokris.	8 140 000 Drachmen.
Schaden an den Häusern der Dörfer in der Ebene von Levadia, sowie an Möbeln u. s. w. wie oben	1 450 000 „
Schaden an eingestürzten Häusern in Theben, Chalkis, Hagia Anna, Xerochorion, Limne u. s. w.	3 000 000 „
Schaden in der vierten seismischen Zone, in der auch Athen, Piräus u. s. w. liegen, auf.	800 000 „
Schaden in Kirchen und Klöstern	2 400 000 „
Der Gesamtschaden beläuft sich auf	21 040 000 Drachmen.

Außerdem darf man nicht die Ausgaben unerwähnt lassen, welche der Regierung aus dem Transport von Militär nach dem Schauplatz des Erdbebens, aus der Zahlung von Zuschüssen an die Offiziere und Soldaten, aus den Mieten von Privat-Dampfschiffen zum Transport der Zelte, Brot, Mehl, Holz u. s. w., aus dem Verderben der Zelte, aus der freien Benutzung der Wälder u. a. m. erwachsen sind.

Als einziges Äquivalent für diese Ausgaben der Regierung kann man die Summe von 3269,19 Drachmen ansehen, welche die Regierung aus außerordentlichen, so zu sagen seismischen Telegrammen im Inland und nach dem Ausland im Lauf von anderthalb Monaten eingenommen hat.

Wie groß aber der in den Erdbeben-Gegenden durch die anderthalbmonatliche Unterbrechung von Handel und Wandel und durch das Aufhören jeglicher Erwerbsthätigkeit hervorgebrachte Schaden ist, entzieht sich gänzlich meiner Berechnung, da mir hierauf bezügliche statistische Berichte jeder Art vollständig fehlen.

Das Liwa Haleb (Aleppo) und ein Teil des Liwa Dschebel Bereket.

Reisen, ausgeführt mit Unterstützung der Karl Ritter-Stiftung der Gesellschaft für Erdkunde und dargestellt von Martin Hartmann.

(Schlufs[1].)

28. Oktober.

9h 5m fort vom Kloster auf der *chāṣṣa*-Strafse. 9h 11m Halt.

9h 14m fort. — 9h 15m ab nach links, bei den Ruinen einer Mühle, auf der Strafse nach *killiz* und *ḥaleb*; über einen kleinen Zuflufs des *delitschai* auf einer schmalen Steinbrücke; sehr langsames Marschtempo. — 9h 19m links ein Hügelrücken, an dessen Rand wir hinreiten; das tief eingerissene Thal des *delitschai* bleibt weit rechts. — 9h 24m schnelleres Marschtempo; rechts ein Feld genannt *armudly tarla*, doch ohne *armud*, d. h. Birnbäume, gleich darauf ein solches, gen. *kesmeli tarla*; vor uns etwas rechts der *kylydschdede*-Rücken, der sich von NO nach SW zieht; wir gehen auf dem *āgh jol* oder *āgh gedik*; meist eben, selten ein wenig bergab. — 9h 32m über ein Flüfschen; in gutem Schritt. — 9h 35m über das Flüfschen *ējidin özü*, das nach rechts fliefst. — 9h 37m über ein trockenes Flufsbett, das nach links abfällt; dann an dem links bleibenden *āgh gedik deresi* entlang. — 9h 40m rechts und links treten die Berge näher heran. — 9h 42m in dem gut bewachsenen Thal links zeigt sich Wasser. — 9h 43m schmales Seitenthälchen von den Bergen links her. — 9h 45m rechts das Nordende eines Bergrückens, gen. *brādschin burnu*; vor uns der Hügel *ballyḳ* unter 110°; genau links, ca. 20 m entfernt, die Spitze des Hügels *ḳamuschly öz*; wir sind jetzt nicht mehr auf dem āgh jol, sondern auf dem *brādschin burnu*. — 9h 55m auf sehr beschwerlichem Wege hinab zur Ebene bis 10h 2m. — 10h 11m über den Flufs *höpunuñ* (*höpuruñ?*) *tschaïjy*, der von dem von *ekbez* ca. 2 St. entfernten *kürküdlü* kommen und sich in den *ḳaraṣu* ergiefsen soll; wir unter 110°; links ein Ger[2]) mit

[1]) S. Seite 142 ff. dieses Jahrgangs.

[2]) Ich behalte dieses türkische Wort bei, welches in allen Wörterbüchern fehlt, und einen niedrigen, nicht den Bestandteil eines gröfseren Gebirges, *dāgh*, bildenden Hügelrücken oder Höhenzug bezeichnet; das Wort ist in dem Türkischen jener Gegend allgemein üblich.

der Zijāra *gerin udschaghy* auf der Spitze, neben welcher eine Mastix-Pistazie (sāḳyzlyḳ aghādschy); die Spitze 30°. — $10^h 17^m$ das Ger ca. 30^m links; wir immerfort durch lichten Palut-Wald. — $10^h 25^m$ 100°; die Zijāra des Ger 360°; seit ca. 15^m befinden wir uns auf einem Boden, den meine Begleiter *Letsche* nennen, und der den Eindruck eines erstarrten Lava-Stromes macht; er ist ganz uneben und bildet nicht selten kleine Hügel. — $10^h 30^m$ rechts am Weg ein Hügel von auffallender Formation, genannt *tespili hüjügü*; ein Wässerchen *tespili ṣuju*, am Fufs des Ger entspringend, kam früher bis zu diesem Hügel, verliert sich aber jetzt in der Ebene; über den Namen *tespili* können meine Begleiter keine Auskunft geben; seit dem Hügel sind wir auf dem Feld *kanjasch jazysy*, auf welchem sich nur vereinzelt Lavastücke zeigen. — $10^h 51^m$ nach links ab über gutes Ackerland zu dem *baghlama*, das wir $10^h 56^m$ erreichen; es ist dies ein ca. 2 m hoher Damm, der das Wasser von den Feldern abhalten, bezw. es aufstauen soll; auf seiner nördlichen Seite ein jetzt trockener Graben, aus welchem Wasser durch eine im Damm angebrachte Schleuse abgelassen werden kann; auf der südlichen Seite ein tiefer Brunnen, *baghlama ḳuju*; der Boden ist hier wieder vulkanisch, *Letsche*; im Winter soll das ganze Terrain, vom *baghlama* südlich bis über die Strafse hinüber, unter Wasser stehen; das *baghlama* wurde vor ca. 15 Jahren von einem Bey in *ekbez* angelegt. Halt.

11^h fort vom *baghlama*, zurück auf die Strafse, an einem ca. 5 m hohen Letsche-Rücken entlang. — $11^h 4^m$ wieder auf der Strafse. — $11^h 5^m$ am äufsersten südlichen Ende des Letsche-Rückens; in sehr langsamem Marschtempo nach O; links der, „Kleiner *ḳatyranlyḳ*“ genannte Ger, den Grofsen *ḳatyranlyḳ* verbergend. — $11^h 9^m$ 80°; wir befinden uns auf der Ebene *andîl oghlunuñ owasy*, aus welcher, ca. 2^m links, die *andîl oghlunuñ adasy* d. i. Andīl oghlu-Insel, ein ca. 6 m hohes Letsche-Plateau, aufragt; am Fufs des Ḳleinen *ḳatyranlyḳ* eine mit gelbem *ürün ot* (?) bestandene Wiese, genannt *dilkol oghlunuñ jazysy*. — $11^h 17^m$ wieder über Letsche-Boden. — $11^h 22^m$ links eine steil ansteigende, etwa 3 m hohe Lavawand, rissig und an vielen Stellen geborsten. — $11^h 25^m$ der Fufs des *ballyḳ* (vgl. oben 26./10. $4^h 17^m$) ca. 15^m rechts; wir kommen nur langsam vorwärts, da das Reiten auf dem zerrissenen Lava-Feld äufserst beschwerlich ist; wir gehen über die *ballyḳ letschesi*[1]). — $11^h 28^m$ wir treten aus dem Letsche-Gebiet, das im

[1]) Aus dieser Benennung, „Letsche des Ballyk“, geht hervor, dafs das Volk die verschiedenen Teile des Lava-Bodens mit besonderen, an einen hervorragenderen Punkt inmitten oder am Rande derselben anknüpfenden Namen belegt. — *letsche* ist Verstümmelung von ar. *ladscha'*, das eigentlich „unzugänglicher Ort, Veste, Zuflucht“ bezeichnet (vgl. das bekannte *el-ledscha* im Hauran, über welches s. Wetzstein, Reisebericht S. 25 f.).

wesentlichen die Richtung N—S zu haben scheint, heraus auf Ackerfeld, über welches nur kleinere Lavastücke zerstreut sind; ca. 15^m links, am Fufs des *katyranlyk* die *sëjdar*-Ebene. — 11^h 32^m wieder guter Schritt; nach O. — 11^h 35^m 1^m links die westlichste Spitze eines Ausläufers des, N—S streichenden *katyranlyk*. — 11^h 37^m — 39^m über ein Feld, genannt *iki kardaschyñ mezary* d. i. das Grab der beiden Brüder, die sich mit ihren Heeren hier nachts trafen, sich für Feinde hielten und sich gegenseitig völlig vernichteten: der eine liegt mit seinen Soldaten rechts, der andere links vom Wege; hier ist auch die Grenze der Wilajets *adana* und *haleb*; wir treten in das letztere ein. — 11^h 41^m die Strafse teilt sich: rechts über *gedik maidan*, *gürzel*, *sulakly*, links auf etwas beschwerlicherem, aber kürzerem Wege nach *bülbül*; wir nehmen den letzteren. Halt.

11^h 45^m fort; links am Wege der südlichste Punkt des *katyranlyk*. — 11^h 46^m ca. 10^m rechts der östlichste Punkt des *ballyk*, der noch zum Wilajet *adana* gehört; mittelschnell nach O. — 11^h 53^m ca. 3^m links am Fufs des *katyranlyk* ca. 20 Götscher-Zelte[1]). — 11^h 55^m links am Wege ca. 12 Rohrhütten von Kurden, welche die Reisfelder hier bebauen. — 11^h 57^m über einen Arm, bezw. abgeleiteten Kanal, des *karasu*, der die Reisfelder bewässert. — 11^h 58^m rechts der viereckige Tumulus *mehmet baghin hüjüjü*. — 11^h 59^m sumpfiges Terrain; langsam. — 12^h der *katyranlyk* ist auf ca. 4^m zurückgetreten; 115°. — 12^h 2^m über den *karasu*; das *mehmet baghin hüjüjü* (vgl. oben 11^h 58^m) ca. 15^m entf., 210°. Halt.

12^h 6^m fort; unter ca. 140° auf den Hügel *penderijiñ tepesi* zu. — 12^h 15^m links mündet ein Weg; wir reiten um die Südspitze des Hügels herum, der sich höchstens 30 m über die Ebene erhebt; auf diesem ganzen Gebiet sind Tataren angesiedelt, welche meine Begleiter von den Tscherkessen wohl unterscheiden. — 12^h 20^m die Strafse teilt sich; wir unter 120° nach links ab. — 12^h 25^m die Spitze des *dschebel el-akra'* 224°. — 12^h 27^m 110°, gleich darauf 100°. — 12^h 32^m links ein länglicher Hügel. — 12^h 36^m wir befinden uns schon auf dem *kürd dāgh*-Gebiet; wir sind immer langsam geritten; sanft bergab. — 12^h 40^m über ein nach r. ziehendes trockenes Flufsbett; das Terrain ist wellig; ca. 20^m l. ein niedriger westlicher Ausläufer des *kürd dāgh*. — 12^h 46^m wieder über ein trockenes Flufsbett; mittlerer Schritt. — 12^h 50^m in den niedrigen Vorhöhen des *kürd dāgh*; 92°. — 12^h 54^m hinab zu dem ca. 50 m breiten Bett des *kodschanly deresi*. — 12^h 55^m unten bei dem wasserführenden Flufs. — 12^h 56^m Halt.

---

[1]) Mit Götscher werden im Folgenden immer die türkischen (turkmenischen) und kurdischen Wanderstämme bezeichnet.

12h 57m fort; jenseits bergauf. — 1h auf der Höhe der Thalwand. 1h 6m an der Quelle mitten in dem Kurden-Dorf *kodschanly*. Halt.

1h 55m fort; sanft bergan; etwa 110°. — 2h 1m Scheideweg; geradeaus nach dem ca. 30m entfernten *penderik*; wir zunächst unter ca. 40°, kehren jedoch 2h 8m auf den alten Weg zurück. — 2h 12m wieder unter 160/170°; langsam. — 2h 19m unser mehrfach Windungen machender Weg wird von einem O—W laufenden, bald darauf von einem zweiten geschnitten. — 2h 20m 90°; am Rand eines Thales hin, auf eine ca. 80 m hohe Spitze zu. — 2h 25m über ein Seitenthälchen; 120°; mehrfach Windungen; sehr langsam. — 2h 29m Halt; *penderiñ* — so spricht der, das *ñ* scharf hervorkehrende Zabtije den Ort aus, den der Mukari *penderik* nennt; s. oben 2h 1m — im Thal unter uns, ca. 20m entfernt; Spitzen der *katyranlyk's* 328° und 346°.

2h 36m fort, an einem rechts bleibenden, tiefen Thal entlang, das mit zahlreichen Pappeln (Kawak) bestanden; bergan auf schlechtem Weg; 100°; nach dem Zabtije, der erklärt, hier nicht mehr Bescheid zu wissen, da er sonst immer auf der anderen, der Hauptstrafse, nach *bülbül* geritten sei, heifst der jenseits des Thales liegende Bergrücken *schingtr dāgh*, das Thal also wohl *schingtr deresi*; wir immer in Windungen bergauf; sehr langsam. — 2h 57m geht rechts ein kleines Thälchen in das Hauptthal ab. — 2h 59m rechts geht ein Weg ab. — 3h 2m wir fast eben auf dem Rücken entlang. — 3h 6m ca. 40 m links ein erhöhter Punkt mit guter Fernsicht: *haṣer*, mit einem der Konaks des Hadschi Omer Oghlu (vgl. 25./10. 2h 20m) 50°; vor uns unter 70/80° ein schönes fruchtbares Thal, weiter vor der Hauptzug des *kürd dāgh*. Halt.

3h 12m fort; 160°, bergauf; schlechter Weg; seit wir die Ebene verlassen, hat der Boden beständig Kalksteinformation gezeigt. — 3h 20m auf der Höhe; dann fast eben; nach S. — 3h 25m 150°; vor uns der kleine *damryk* (oft zu *darmyk* verstümmelt) *dāgh* 170°, der grofse 130°; unter 150° bergauf. — Bis 3h 33m sehr langsam, dann etwas schneller. — 3h 36m guter Schritt. — 3h 40m die zwei Quartiere von *damryk tschertschilisi*, ca. 10m entfernt, 30° und 40°; *bulamaschly*, ca. 1 Stunde, und *kelkümen*, ca. 2 Stunden, 70°; *haṣer* (s. 3h 6m) 4°. Halt.

3h 44m fort; 170°. — 3h 48m auf einer Höhe unterhalb des kleinen *damryk*; eben. — 3h 50m r. am Wege die Gehöfte von *bējik bejen köj*, dem Dorf des verstorbenen Schēch Ismāʿīl; 110°; r. der Gipfel des kleinen *damryk*, nur ca. 300 m höher, ca. 6m entfernt; hier, wie auf dem ganzen *kürd dāgh*, kein Wald, sondern nur lichtes Buschwerk (tschaly). — 3h 53m r. Weingärten; — wir unter 70° auf den grofsen *damryk* zu; sanft bergab. — 3h 58m 170°. — 4h an der Quelle *schēch ismāʿīl puñary*, mit vortrefflichem Wasser; ca. 50 m entfernt die Zijāra des Schēchs: das Grab ist umgeben von einer kreisförmigen Steinmauer, die ca. 1 m

hoch, mit stachligen Zweigen bedeckt und von einem kesme-Baum beschattet ist; der Schēch, der berühmt war wegen seiner guten Kuren von Augenkrankheiten, starb um 1864; jetzt ist sein Sohn Ahmed Agha, der für sehr reich gilt, Besitzer von *bējik bejen köj* (s. $3^h\ 50^m$); der grofse *damryk* 96°. Halt.

$4^h\ 13^m$ fort in gutem Schritt. — $4^h\ 18^m\ 2^m$ links ein kleiner Hügel; 130°; ziemlich eben am Bergrücken herum. — $4^h\ 27^m$ rechts am Weg das Dorf *'alikeller*; steil bergab in das Thal, jenseits dessen der grofse *damryk* liegt. — $4^h\ 29^m$ rechts am Wege Quelle; steil bergab unter 140°, später 120°. — $4^h\ 43^m$ über einen trockenen Zuflufs des *dejirmen* (bei meinen Begleitern wie *därmīn* klingend) *tschaijy*, $4^h\ 44^m$ über diesen selbst, der unter ca. 200° fliefst und sich in den *'afrīn* ergiefst; jenseits sanft bergauf unter 110°. — $4^h\ 47^m$ über einen kleinen Zuflufs. — $4^h\ 49^m$ rechts, auf der gegenüberliegenden Wand des Thales, an der wir entlang reiten, noch ein Viertel von *keller* (*'alikeller*). — $4^h\ 53^m$ unter 130°, ziemlich eben. — $4^h\ 54^m$ wieder bergab, steil; immer am südlichen Rand des grofsen *damryk* herum. — $4^h\ 56^m$ über ein trockenes Flufsbett; sanft bergauf. — $5^h\ 7^m$ 150°; sanft bergab; Terrain gewellt; zahlreiche Winterbäche. — $5^h\ 16^m$ *bülbül* zeigt sich. — $5^h\ 24^m$ beim Konak des Ortes, einer weitläufigen, fast dachlosen Ruine, in der nur ein einziges bewohnbares Zimmer ist, das dem gerade abwesenden Mudir als Wohn- und Amtsstube dient; die Regierung ist durch einen einzigen Zabtije vertreten; mit grofser Mühe gelingt es ihm, den Muchtār (Schulzen) des Ortes herbeizuschaffen, der sich nach langem Hin- und Herreden entschliefst, mich samt meinen Leuten aufzunehmen.

29. Oktober.

$7^h\ 37^m$ fort nach NO, zu dem ca. 6^m entfernten, etwas höher gelegenen *kemer*, einem Steingewölbe, das, ebenso wie zahlreiche andere in der Nähe umherliegende Reste von Gebäuden auf eine alte Ortslage schliefsen läfst; der Ort heifst *kezāre*.

$8^h\ 25^m$ zurück zum Hause des Muchtārs, das wir $8^h\ 33^m$ erreichen.

$9^h\ 14^m$ fort zum *kezābresch*, das $9^h\ 53^m$ bei langsamem Schritt erreicht wird; hier zeigen sich Spuren alter Baulichkeiten; Stücke von Säulen und altem Gemäuer sind zerstreut; von hier aus: *kadrianly* auf einem Bergrücken, ca. 10^m entfernt, 208°.

$10^h\ 42^m$ zurück nach *bülbül*, sanft bergauf, unter 70°, dann 90°, sehr langsam. — $11^h\ 58^m$ auf der Höhe; *bülbül* 45°; bergab. — $12^h\ 23^m$ beim Hause des Muchtārs.

30. Oktober.

9h 15m fort von *bülbül*, begleitet von dem Kurden Ibō; sehr langsam. — $9^h 20^m$ guter Schritt. — $9^h 25^m$ 130°. — $9^h 36^m$ 90°; bald welliges Terrain, bald eben. — $9^h 43^m$ 110°. — $9^h 50^m$ bergab; dann fast eben; vortrefflicher Weg, später bergauf. — $10^h 8^m$ wir verlassen das Gebiet von *bülbül* und treten auf den Boden von *schēch chorus* über, das schon zu *killiz* gehört; die *ḳalʿa* ca. 110°; guter Schritt. — $10^h 22^m$ ca. 20^m entfernt, unter 180°, ein Quartier von *schēch chorus*; auf einem Bergrücken, etwas entfernter ein anderes Quartier unter 176° und ein drittes unter 166°. — $10^h 45^m$ links ein Winterflufsbett, das W—O-Richtung hat. — $10^h 47^m$ über ein trockenes Flufsbett; dann an ihm entlang; es bleibt rechts unter uns. — 11^h am nördlichen Abhang des *kereschir dāgh* herum, an dessen westlichem Abhang *schēch chorus* liegt. — $11^h 7^m$ links, etwas vor, ein Tumulus, genannt *habidon* (*abudan*) *hüjüjü*, ca. 10 m hoch; an seinem Fufs soll sich eine vortreffliche Quelle befinden[1]). — $11^h 9^m$ von dem direkten Weg zur *ḳalʿa* ab nach rechts, unter 170°, zu einem Inschriftstein, den Ibō kennt. — $11^h 21^m$ auf einer Höhe, auf welcher die 8—10 H von *ṣaryndschyḳ* liegen. Halt.

11h 29m fort, langsam. — $11^h 40^m$ über ein wildes Thal, welches links in ein noch wilderes, grofses und tiefes, nach S laufendes Thal abgeht; es sind hier dicht nebeneinander eine Anzahl tiefer, wilder Thäler, die sich durch den weichen, splitterigen Kreideboden durchgearbeitet und denselben gründlich zerrissen haben; unter 172°. — $11^h 52^m$ Halt.

11h 56m fort, sehr steil in ein tiefes Thal. — $11^h 58^m$ unten im Thal. — 12^h wieder in einem tiefem Wadi und in demselben zu dem Stein, den wir $12^h 3^m$ erreichen. Halt.

2h 58m fort von dem Stein, zunächst im Thal weiter zu einem anderen, schlecht erhaltenen Inschriftstein, der neben einem tiefen Brunnen mit kreisförmiger Öffnung von ca. 40 cm Durchmesser liegt; dann die Thalwand hinauf. — $3^h 5^m$ in einem anderen Thal, das, wie das vorige, in das sich mit dem *ʿafrīn*-Thal vereinigende *gōmisch deresi* geht; der nordsüdliche Lauf des *ʿafrīn* läfst sich von hier verfolgen; wir sind hier nicht mehr auf dem Gebiet der *bülbül*-Aschire, sondern auf dem der *schahkōklu*-Aschire, das sich bis an den *ʿafrīn* erstreckt; jenseits desselben, welcher die Grenze des *kürd dāgh* bildet, sitzt die *mūmidsch*-Aschire[2]); wir gehen nach O, sehr langsam. — $3^h 12^m$ an dem sehr tiefen *gōmisch*-Thal entlang nach N, einen Hinab-

[1]) Das habidon (alter Name?) weist auf eine alte Ortslage hin.

[2]) *mūmidsch* oder *mūbidsch* ist die volkstümliche Aussprache für *menbidsch*; daneben hört man auch mumbudsch. — Aschire — ar. *ʿaschire*, Stamm

weg suchend. — $3^h 14^m$ durch das Thal. — $3^h 16^m$ jenseits hinauf unter 110°. — $3^h 19^m$ wieder über ein tiefes und breites Thal, in welchem ein Fufsweg läuft. — $3^h 27^m$ unter ca. 150°, ca. 45^m entfernt, ein Stück Land, das *tellelik kalesi* heifst, aber keine sichtbaren Spuren einer alten Ortslage mehr tragen soll. — $3^h 30^m$ an der Quelle des Dorfes *zĕitūnek*; $3^h 20^m$ oben im Dorf, in dessen Nähe arabische Beduinen zelten. — Von hier: *säryndschyk*, doch ein anderes Quartier als das $11^h 21^m$ besuchte dieses Dorfes, 186°; links davon *sĕmālik*. — Freundliche Aufnahme bei dem Muchtar des Ortes.

31. Oktober.

$8^h 47^m$ fort von *zĕitūnek*, das seinen Namen von den alten Ölbäumen auf dem nordwestlich gegenüberliegenden Hügel hat. — $8^h 52^m$ links ein ca. 10 m langes, ca. 3 m hohes Stück Mauer, das von seiner Form den Namen *hürü pĕgamberiū aty*, das Rofs des Propheten Urija, hat, das beim Kampf des Urija mit den Ungläubigen versteinert wurde. — $8^h 55^m$ links öffnet sich ein kleines Thal, an welchem wir bis zu seiner Mündung in das, selbst in den ca. 30^m rechts bleibenden *'āfrīn* gehende *schēch er-rūm deresi* (?) entlang gehen; bei dieser Mündung $9^h 1^m$; bis hieher sind wir meist unter ca. 45° gegangen. — $9^h 5^m$ bei dem *hürü pĕgamber*, der berühmten Zijāra des Propheten Urija, der als Offizier des Königs Dawid gegen die Ungläubigen kämpfte und hier fiel und begraben liegt[1]); ca. 20 Schritt im N des Gebäudes geht die grofse Strafse *bülbül-killiz* vorbei; im W und S ein gröfseres Gräberfeld, auf welchem auch einige römische Inschriften. Halt.

$11^h 55^m$ fort, über die *killiz*-Strafse fort; unter 46°. — $12^h 2^m$ rechts am Weg zahlreiche Sarkophage. Halt.

$12^h 18^m$ fort, am Wege zahlreiche Spuren alter Steinbauten. — $12^h 25^m$ ca. 4^m rechts unter uns das *ṣābun ṣuju*, wie es die Bewohner der Gegend, *ṣapy ṣuju*, wie es der Zabtije nennt, das nach S und in den 'afrīn geht; immerfort durch Ruinentrümmer; wir befinden uns auf dem Boden des alten Kyrrhos; die *kal'a* links über uns lassend, suchen wir den achteckigen Stein auf, der wohl die bedeutendste bisher hier gefundene Inschrift trägt; von hier der Tumulus *abidon hüjüjü* (s. 30./10.

[1]) So auch Jakut IV 199 s. v. *kūrus* (d. i. Kyrrhos); anders Almakdisī p. 175 unter *'ammān* (ZDPV VII 168): „in ihr ist das Grab des Urija, über dem eine Moschee ist", und danach ohne Rücksicht auf seine eigene abweichende Notiz Jakut III 720. Heute scheint sich die Urija-Sage nicht mehr an *'ammān* zu knüpfen (s. Bäd.² 188, wo nur die Moschee erwähnt ist), obwohl sie 2 Sam. 11 hierher verlegt wird. Eṯṯa'labi in seinem *el-'arā'is* (*kiṣaṣ el-anbijā*) erwähnt den Urija nur gelegentlich S. 213 (ed. Kairo 1301) und nennt ihn nicht Prophet.

$11^h\ 7^m$) 284°. — $1^h\ 23^m$ nehmen wir die Richtung auf *marsowa*; 70°; an dem Thal *domuz deresi* entlang; unter 50° hinab in das Thal des *ṣâbun ṣuju*. — $1^h\ 37^m$ unten im Thal; hier ein ca. 30 m breites, trockenes Flufsbett, das nur wenig weiter östlich Wasser aus einer reichlich strömenden guten Quelle erhält; ca. 9 Minuten später in dem auf der jenseitigen Thalwand gelegenen *marsowa*. Halt.

$3^h\ 6^m$ fort von *marsowa*, auf demselben Weg. — $3^h\ 15^m$ im Thal des *ṣâbun ṣuju*; wir lassen den achteckigen Inschriftstein (s. $12^h\ 25^m$) rechts und wenden uns der Ruinenstadt zu, zu deren ersten Trümmern wir $3^h\ 29^m$ kommen; am Rand des Trümmerfeldes entlang. — $3^h\ 32^m$ durch ein 3,24 m breites Thor in der ca. 2,50 m hohen Steinmauer, welche nur zum Teil erhalten ist; diese Mauer bildet ein grofses Viereck und hatte an jeder der vier Seiten ein grofses Thor zwischen zwei vorspringenden Steinbauten; innerhalb des Thores die Reste eines alten Säulenganges; von dem Trümmerfeld steigen wir den Abhang des die *ḳal'a* tragenden Vorsprunges des nicht unbedeutenden Hügels *gölgawan tepe* hinan, ziemlich steil, doch reitbar, bis etwa 50 m vor dem Thor, wo wir absteigen müssen; die Inschriften, die sich auf dem nicht sehr bedeutenden Trümmerfeld finden, deuten auf christliche Zeit. — $4^h\ 47^m$ hinauf zur Spitze des Hügels. — $4^h\ 58^m$ auf der ein kleines Plateau bildenden Spitze, bei der Zijâra des Gölgawan, der im Kampf gegen die Ungläubigen gefallen ist; *gölgawan* soll eine Verstümmelung von *kelkümen* (vgl. 28./10. $3^h\ 40^m$) sein; von einem Punkt, ca. 60 m nördlich der Zijâra, die nur ein von Gebüsch umgebenes freies Grab ist, keine Kapelle, visiere ich: Spitze des *schêch choros dâgh* (wohl identisch mit dem *kereschir dâgh*, s. 30./10. 11^h), 265°; Abfall des kleinen *damryḳ* nach O 290°; Abfall des grofsen *damryḳ* nach W 292°; höchste Spitze des letzteren 296°; *marsowa* 15°; *schiltâh*, am diesseitigen (westlichen) Ufer des *'afrîn* 62°; jenseits des *'afrîn*, ziemlich fern, *ḳarnab* 90°; die südliche Spitze der *ḳal'a* 87°; von einem anderen Punkt, ca. 30 m im S der Zijâra: *hürü pêgamber* 145°; Mündung des *ṣâbun ṣuju* in den *'afrîn* 162°. Halt.

$5^h\ 25^m$ fort; schleunigst und möglichst gerade, die *ḳal'a* rechts lassend, den Bergabhang hinab in das *ṣâbun ṣuju*-Thal und zum Dorf. — $6^h\ 8^m$ in *marsowa*.

1. November.

Vormittags wiederholter Besuch des Ruinenfeldes; am Fufs der *ḳal'a* peilte ich *marsowa* und das etwa 1 Stunde entferntere *bâwuḳ* unter 360°. Auf dem Hinweg brauchte ich vom Dorf bis zu dem achteckigen Inschriftstein (s. 31./10. $12^h\ 25^m$), von welchem ich einen Abklatsch fertigte, 24^m; über den Rückweg notierte ich folgendes: $1^h\ 17^m$ fort

von dem Stein, auf dem Weg, den wir gestern (s. 31./10. 1^h 23^m u. s. w.) genommen; an dem kleinern, wohl irrtümlich als *domuz deresi* bezeichneten, in das *ṣabun ṣuju* gehenden Thälchen entlang; letzteres soll ca. 30^m von hier aus einer reichlich fliefsenden Quelle Wasser bekommen (vgl. oben 31./10. 1^h 37^m), 1 Stunde von hier soll auf seinem westlichen Ufer, dicht bei einer grofsen Brücke, über welche die Strasse *iskenderun — killiz* führt, eine Mühle liegen, und 30^m unterhalb dieser Mühle soll es sich mit dem 'afrīn vereinigen; bei diesen Entfernungsangaben ist jedoch in Betracht zu ziehen, dafs der Flufs viele Krümmungen macht. — 1^h 35^m in *marsowa*.

3^h 24^m fort von *marsowa*, unter 110° in gutem Schritt; bergan. — 3^h 32^m ca. 100 m rechts eine kleine Zijāra unter Bäumen. — 3^h 38^m auf einer grofsen Strafse, welche *marsowa* rechts liegen läfst. — 3^h 50^m links das *dschējren tepe* d. i. Gazellenhügel; rechts das tiefe und wilde *dschējren tepe deresi*, das bald darauf vor uns in den 'afrīn einmündet; jenseits dieses Thales, ca. 15 m entfernt, *schiltāh* (s. 31./10 4^h 58^m); unter ca. 80°, etwa 45^m entfernt, *aghtepe*, dem reichem Bairām Oghlu in *killiz* gehörig; *ḳarnabe* 110°; das kleine Dorf *bekere* 160°; in sehr gutem Schritt. — — 4^h 6^m in dem breiten Bett des *'afrīn*, der hier nur wenig Wasser hat; wir in demselben eine kleine Strecke hinab unter ca. 170°. — 4^h 9^m über das, sich 1^m rechts in den *'afrīn* ergiefsende, wasserführende *aghtepesiniñ ṣuju*; dann unter 140° sanft bergan; Terrain sehr wellig. — 4^h 14^m fast eben unter ca. 120°. — 4^h 18^m *ḳarnabe* 100°; steil hinab in ein Thal. — 4^h 25^m auf der jenseitigen Höhe; gleich darauf wieder in ein tiefes, etwas Wasser führendes Thal. — 4^h 28^m über einen trockenen Seitenarm dieses Thales; dann einen anderen Seitenarm hinauf, dessen reichliches Rinnsal wir 4^h 31^m überschreiten; bergan. — 4^h 35^m vor uns *ḳarnabe* auf einer Anhöhe. — 4^h 38^m über ein von links kommendes, stark fliefsendes Quellrinnsal, das sich rechts am Weg mit einem anderen vereinigt; an letzterem, das rechts bleibt, hinauf. — 4^h 42^m der Weg teilt sich: geradeaus hinauf zum Dorf *ḳarnabe*; wir wenden uns nach rechts, die Anhöhe links lassend. — 4^h 46^m an der Quelle des Rinnsales rechts; wir befinden uns seit Überschreitung des *'afrīn* bereits auf dem Boden von *mūbidsch* oder *mūmidsch* (vgl. oben 30./10. 2^h 5^m); die Bevölkerung sind hier Türken, welche neben ihrem türkisch auch kurdisch sprechen; Kurden kommen hier nur vereinzelt vor. — Halt.

4^h 47^m fort von der Quelle; sanft bergan. — 4^h 48^m *ḳarnabe* ca. 100 m links; eben, unter 124° auf den *gedik zētīn* zu, einem Pafs, der zwischen niedrigen Kreidefelsen ca. 1 Stunde vor uns liegt; über ein weit ausgedehntes, ca. 45^m langes, 20^m breites Feld auf sehr bequemer, recht belebter Strafse. — 5^h 21^m wir schneiden eine breite Strafse,

welche rechts nach *haleb*, links nach *mar'asch* führen soll; rechts und links gröfsere Ölbaumhaine; die Berge treten auf ca. 30ᵐ an die Strafse heran. — 5^h 25^m links beginnt der ziemlich genau W—O laufende, der Strafse parallele, lange *üresel ötmen dāgh*, auf dessen jenseitigem (nördlichen) Abhang sich Dörfer befinden sollen; rechts der *polatly dāgh*, der ebenfalls der Strafse parallel läuft und sich an den vorher rechts, doch weiter entfernt gesehenen *karadasch dāgh* anschliefst; unsere Strafse läuft ungefähr in der Mitte zwischen diesen beiden Höhenrücken. — 5^h 27^m ca. 45^m rechts *tachtaly* und westlich davon das entferntere *airykanny*, am Abhang des *karadasch*; von *tachtaly* aus zieht sich auf die Strafse zu das *kuju deresi*; genau links soll das vom Höhenrücken verdeckte *kuzena* liegen; wir befinden uns hier auf dem *künēsa jāzysy*, welcher Name, wie viele andere, dafür spricht, dafs hier arabisch redende Bevölkerung sefshaft war (*künēsa* = ar. *kenīse* oder *kunaijise*, Kirche, Kirchlein). — 5^h 40^m ca. 12^m links die Spitze des weifsen Kreidehügels *bēschik tepe*. — 5^h 45^m rechts kommt unter sehr spitzem Winkel die direkte Strafse *bülbül—killiz* heraus; dieser Punkt heifst *südüklü deresi* und hier befindet sich in der Mitte der Strafse ein kleiner (von einer Quelle gespeister?) Tümpel. — 5^h 52^m ca. 20 m rechts das *körgeli* oder *kölgeli kaja*, ein grofses Felsstück; ca. 20^m links der *gjaurlı bāghli*-Berg. — 6^h auf der Höhe des *gedik zētin*, von welchem aus das jetzt nur durch schwachen Lichtschimmer bezeichnete *killiz* sichtbar ist. — 6^h 18^m bei den Beduinenzelten, die dicht neben der Stadt aufgeschlagen sind; über das holperige Pflaster des Ortes zu dem Haus des Armeniers Hātschir Effendi.

2.—12. November in *killiz*; durch Vermittlung meines Wirtes gewinne ich die Dienste des Armeniers Hannusch Effendi Mighirditschian, der viel im Land herumgekommen ist und gut beobachtet hat. So oft es irgend möglich ist, arbeite ich mit ihm, hauptsächlich die Listen des Kada *killiz*, einschliefslich der Nahijen von *bülbül* (*'izzīje*) durchgehend. Von Ausflügen machte ich nur einen gröfseren, der nebst den von einem Punkt dicht bei der Stadt gemachten Visuren im Folgenden mitgeteilt ist.

8. November.

Visuren von dem Hügel *karatasch* (oder *karadasch*) ca. 20 m hoch, 3^m vom Haus des Hatschir Eff., an der grofsen Strafse nach *kantara* und *tell el-habesch*, die über diesen Hügel führt: Hügel von *a'zāz* 209°; Spitze des *lēlim dāgh* 213°; Spitze des *parsa dāgh* 225°; *karadasch dāgh* zwischen 250° und 258°; *schēch muhammed dāgh* von N nach S laufend, zwischen 258° und 286°; auf ihm das Zijāret des Schēch Muhammed, 20^m, 263°; in der Ferne beschneite Gipfel des *gjaurdāgh* zwischen 293° und 302°; das *gedik zētin* (s. 1./11. 6^h), hinter dem Berg, nicht sichtbar,

nach Angabe Hatschir Eff.'s 298°; *ghurab kalesi*, ein situs antiquus, an welchem sich jedoch Trümmer nicht finden, 45ᵐ, am Fufs des langen, sich zwischen 329° und 20° von O nach W hinziehenden *ölmeu dagh* (s. 1./11. 5ʰ 25ᵐ) 329°. — *schil habib*[1]), ein Zijäret, 6—7ᵐ von meinem Standort, 2°; *tschakally dagh*, auch Hauralyk genannt (?), von NW nach SO laufend, zwischen 30° und 62°; an seinem Fufs *kuskun gyran*, eines der drei Quartiere des Dorfes *tschakally*, 35°; der ebenfalls von NW nach SO laufende, vom *tschakally dagh* durch ein Thal mit Strafse getrennte *'adscher* (*'addscher*) *dagh* zwischen 62° und 75°; an seinem Fufs das grofse Dorf *'adscher*, 80 H., 68°; das *oijlum hüjügü*, auf welchem ein Zijäret, zwischen 111° und 117°; hinter ihm das Dorf *oijlum* ca. 116°; das *kefer deschir hüjügü*, hinter welchem das Dorf *kefer rahem* liegt, 163°, *schêch manşur zijäreti*, ca. 30ᵐ entfernt, an der *haleb*-Strafse, 178°; *lelit hüjügü*, ca. 1ʰ, 205°; *tibil*, Dorf neben einem Hüjük, 1ʰ 30ᵐ, 203°; der *tarzime chän*, wo das alte *killiz* gelegen haben soll, und wo noch jetzt mächtige Steine gefunden werden, ca. 1ʰ, 251°; der kleine Garten *ilezi baghtschesi* mit üppiger Vegetation, ca. 20ᵐ, der von der Tradition als die alte Lage der Stadt oder doch eines Teiles derselben angenommen wird, da man in dem *ilezi* den Namen *killiz* vermutet und sich hier Spuren einer alten Ortslage finden, 93/94°.

11ʰ 19ᵐ fort vom Regierungsgebäude; langsam. — 11ʰ 30ᵐ der Weg teilt sich: rechts geht die grofse Strafse nach *iskenderün* über *katma* ab, mittlerer Schritt; 190°. — 11ʰ 40ᵐ guter Schritt, in dem wir bis *a'zäz* bleiben. — 11ʰ 55ᵐ links, allmählich ansteigend bis zu der ca. 150 m entfernten Spitze, der *lelit hüjügü*, an dessen Seite sich eine Quelle befindet, und an welchem viele Personen arbeiten, mit Gewinnung von kiredschli toprak (Kalk) aus den alten Bauten in seinem Innern beschäftigt. — 11ʰ 57ᵐ links geht die Strafse nach *haleb* ab; 215°. — 12ʰ 5ᵐ links *schmêlin hüjügü* 100/110°; 12ʰ 9ᵐ *armüdscha* 130°; das Dorf *schmêlin*, zwischen *armüdscha* und dem Hügel, wird von letzterem verdeckt. — 12ʰ 25ᵐ 200°. — 12ʰ 26ᵐ Halt bei einer ca. 30 m links liegenden Quelle.

12ʰ 38ᵐ fort. — 12ʰ 39ᵐ Kreuzweg: rechts der kürzere Weg nach *a'zäz*, links der längere ebendorthin über *tibil*; 230/235°. — 12ʰ 45ᵐ der Hügel von *a'zäz* 210°. — 12ʰ 51ᵐ links Hügel von *tibil* 140°; *tibil* selbst, das dicht bewohnt und bedeutend erscheint, ca. 10ᵐ, 160°;

[1]) Daneben kommen auch die Namen *schêch el-habib*, *schor el-habib* und *schil habil* vor: ein ausgezeichnetes Beispiel für die Verstümmelungen durch Volksetymologie: denn es ist wohl keine Frage, dafs an den tapferen General Schurahbil ibn Hasana, † 18d. Fl., zu denken ist, über welchen s. die Stellen Jakuts und Anderer, die in Jakut index s. v. zusammengetragen sind.

in der Nähe des Dorfes Araberzelte. — $1^h 4^m$ 190°. — $1^h 5^m$ ab von der Strafse nach rechts auf das, unter 260° am Fufs des von N nach S laufenden *parsa dāgh* liegende Zijāret los; auf dem Rücken des Berges ein Gemäuer unter 276°, neben welchem ein Zijāret. — $1^h 13^m$ 290°; auf einen niedrigen Sattel des *parsa dāgh* los. — $1^h 23^m$ seit ca. $1^h 17^m$ sanft ansteigend; links ein Thälchen. — $1^h 26^m$ wir schneiden die unter 220/230° laufende Strafse *killiz—iskenderūn*. — $1^h 32^m$ über das Thälchen (s. $1^h 23^m$); $1^h 35^m$ über ein tiefes, zerrissenes Kreidefelsenthal; die Winterbäche dieser Thäler ergiefsen sich wohl alle in den *ḳuwaiḳ*; weglos; 280/290°. — $1^h 43^m$ auf der Höhe des Sattels. Visuren: der grofse *darmyḳ*, der von hier aus sehr bedeutend erscheint, 330°; der kleine *darmyḳ* 320°; der *amīn dāgh* (?) 296°. — Das beschneite *myghr* (*mughyr*) im *gjaurdāgh* 302°; *jāzy bāgh köj*, 15^m unter uns in der Ebene, 20°; der Hügel von *a'zāz* 188°; *südschü*, 30^m unter uns in der Ebene, 154°; *jelbaba* mit seinem Hügel 130°; *ma'rīn* oder *ma'dīn* (der Name ist zweifelhaft; nicht zu verwechseln mit dem $2^h 15^m$ gesehenen *ma'rīn*), an der *ḥaleb*-Strafse, ca. 1^h, 144°; ein Dorf, das von arabischen Muslims bewohnt ist, die es den Türken abgenommen, ca. 1^h, 124°. Halt.

$1^h 55^m$ fort; auf dem Bergrücken; 220°; ansteigend. — $2^h 15^m$ auf dem höchsten Punkt des parsa dāgh; Spitze des *dschebel el aḳra'* 235°; Spitze des *ḳlīm dāgh* 209°; ein kleines Zijāret am Fufs des Berges, ca. 45^m, 225°; *sedschēris* (*sedscherāz*), ca. $1^h 30^m$, 197°; unter uns am Fufs des Berges, ca. 30^m, *ma'rīn*; Hügel von *a'zāz* 178°; *miunigh*, $1^h 30^m$, ein grofses Tscherkessendorf, 155°; die armenische Kirche von *killiz* 47°; *tibil* 97°; *dikmedasch*, ca. 1^h, 336°; *'arab örēn*, ca. 1^h, 352°; *za'dele*, ca. $1^h 30^m$, 8°. Halt.

3^h fort zu Fufs; 140°. — $3^h 3^m$ bei dem $1^h 5^m$ gesehenen Gemäuer, das sich als unbedeutend und wohl modern herausstellt. — 1^m nach S zum Zijāret der Parsa Chatun, hinter welcher „Prinzessin Parsa" sich vielleicht ein Heiliger versteckt. Ich schlüpfe durch die niedrige Thür an der N-Seite, innen der übliche, hier dachförmige Holzkenotaph mit einem grünen Tuchfetzen darüber. — 1^m nach S zu einer Höhle, wo der erste Dschamblāṭ, der sich gegen den Sultan auflehnte, nach Stambul gebracht wurde und vom Sultan den Namen Dschān būlād d. i. der Stahlherzige erhielt, einen Schatz fand, mit dem er die vielen Grundstücke, Läden etc., die noch jetzt der Familie gehören, kaufte, vor ca. 300 Jahren[1]).

[1]) Es ist merkwürdig, dafs sich die Erinnerung an den Ursprung der heute nur noch im Libanon zu findenden Drusenfamilie Dschamblāt so erhalten hat; vielleicht ist aber dieselbe künstlich und mit Nebenabsichten aufgefrischt. Die Notizen über die Dschamblāṭs bei Schidjāk, Tārīch el-a'jān (Beirut 1859) sind leider dürftig: danach wurde Dschān būlād 1572 Statthalter von Killiz.

3h 17m fort von der Höhle, sehr steil bergab bis 3h 22m, dann mittelsteil; 3h 31m über ein Thälchen; jenseits zwischen dem Flufsbett und der Strafse, links ein Zijäret und zwar nach Waisi Agha in *a'zāz* das des Schēch Muhammad el-warsāwī; nach Waisi Agha nennen die Araber den Berg *dschebel el-barsāje*. Sanft bergab zur Ebene. — 3h 35m 3m rechts *ma'rīn*. — 3h 37m über die *ḥaleb*-Strafse. — 3h 40m über den von *südschü* in die *ḥaleb*-Strafse mündenden Weg. — 4h 4m erst jetzt taucht das gleichsam in einer Grube gelegene *a'zāz* auf. — 4h 11m ca. 250 m links 12 Araberzelte. — 4h 16m bei den ersten Häusern von *a'zāz*. — 4h 19m am Haus des vornehmsten Mannes des Ortes, des trefflichen Waisi Agha. — Besuch des Moschee *dschāmi'el-tekke*, welche sich als nicht unbedeutende christliche Kirche erweist; schöne Inschrift des Aijubiden Ṣalāḥ ed-dīn Jūsuf, Enkels des grofsen Ṣalāh ed-dīn vom Jahr 644.

9. November.

Besichtigung des Ortes, dessen Namen im Mund der arabisch sprechenden Bewohner der Gegend wie *'izāz* klingt (vgl. das in „II. Ortslisten" Bemerkte.) Der christliche Färber Dschirdschi, ein Schützling Waisi Aghas, der sich vor etwa 12 Jahren mit seiner Familie in *a'zāz* niedergelassen, leistete gute Dienste; sein Haus ist das einzige nichtmuslimische im Ort. — Visuren vom Hügel: Hügel von *jelbaba*, 2h 15m, 90°; *dābiḳ*, 3h 15m, 94°; das Zijäret auf dem *parsa dāgh* 4°.

11h 20m fort von *a'zāz*. — 11h 30m Halt.

11h 32m fort; Kreuzweg; wir rechts ab nach *jelbaba*, das die Araber *schēch er-rīḥ* nennen. — 11h 51m ca. 20m rechts *'ain-daḳne* (Tscherkessen); kurze Strecke in leichtem Trab. — 12h 15m wir schneiden genau in rechtem Winkel die Strafse *ḥaleb-killīz*, die nicht weit links an dem Dorf *nijāra* vorbeiführt, unterhalb desselben auf einer kleinen Brücke einen Zuflufs des *ḳuwaiḳ* überschreitend. — 12h 18m ca. 6m links *nijāra*, 360°, *killīz* verdeckend. — 12h 21m über das 12h 15m erwähnte Wässerchen. — 12h 50m ca. 3m rechts ein Dörfchen mit ca. 15 H. — 1h 14m am Fufs des Hügels von *jelbaba*. Über die interessanten Zeugnisse des in Syrien verbreiteten Steinkultus siehe meine Notiz in Z. V. f. Volkskunde I p. 101f. — Visuren vom Hügel: ein grofses Dorf, ca. 40m, 125°; ein Hügel, ca. 1h, 42°; ein gröfseres Dorf ca. 30m, 22°.

1h 52m fort von dem am östlichen Fufs des Hügels gelegenen Dorf; 115°. — 2h 8m an dem rechts bleibenden Dörfchen *ülbül* (10 H) vorbei; daneben 20—30 Zelte; 120°; auf *'ain el-bēḍa* zu. — 2h 20m rechts, ca. 40m, *ṣaurān* (auch *ṣōrān* und (türk.) *ṣawran* gesprochen). — 2h 24m *ṭoipuḳ* 130°; *hülmilel* 155°. — 2h 56m bei der Quelle *'ain el-bēḍa* am westlichen Fufs des Hügels. Halt.

3h 1m fort. — 3h 20m *hütmilet* 210°; das Terrain ist wellig. — 3h 34m auf einer dreibogigen modernen Brücke über den *ḳuwaiḳ*, der hier *ḥaleb aryghy* genannt wird. — 3h 37m über einen zweiten Arm auf einbogiger Brücke. — 3h 38m dicht an dem, an einer etwas bedeutenderen Erhebung liegenden *toipuḳ*, arab. *ed-duwaibiḳ* (Türkmenen); 10m entfernt, unter 240°, das Zijäret *nebi tâwit*, arab. *en-nebi dâwûd*, ein stattliches Gebäude mit 4 Kuppeln, das erst vor ca. 100 Jahren erbaut sein soll, nachdem der alte Bau des in höchstem Ansehen stehenden Heiligtums lange verfallen war. — 3h 42m guter Schritt. — 3h 45m sanft bergauf. — 3h 54m auf einer Bodenerhebung, wie solche, meist 20—30 m hoch, in diesem welligen Terrain häufig sind. — 4h 2m die Strafse, die bisher unter 125° lief, macht eine Wendung: 155°. — 4h 14m 134/140°; leichter Trab. — 4h 20m das bisher verdeckte *achterin* zeigt sich; Spitze des Hügels von *a.* 138°. — 4h 23m links, 15m entfernt *türkmän bârîḥ*. — 4h 55m am Fufs des Hügels von *achterin*, der von einer wohl aus altem Material aufgeführten Mauer umgeben ist. — 4h 59m auf dem Hügel. Visuren: ein grofses Dorf, ca. 1h, 124°; ein desgl., 40m, 74°; ein desgl., 1h 30m, 45°; ein desgl., 1h 30m, 45°; *türkmen bârîḥ* 350°. Das Dorf *a.* unter uns zwischen 190° und 250°: es ist ein wichtiger Knotenpunkt, eine Hauptstation für mehrere Strafsen: Alles was von *ḥaleb* nach *'aintâb*, *mar'asch*, *urfa*, *dijârbekr* will, mufs hier durch. Telegraphenstation. Geräumiges, luftiges Menzül. — Nach einer mir in *achterin* gemachten, von guter Seite bestätigten Angabe liegen östlich von *achterin* zahlreiche Dörfer bis hin zum Euphrat, 30m bis 1h von einander entfernt; sie sind alle neu, höchstens 20—30 Jahre alt, und die Bevölkerung gemischt: Kurden, Türkmenen, Araber. Doch dürfte das arabische Element vorherrschen.

10. November.

8h 38m fort von *achterin*; 356°. — 9h 12m links am Wege *türkmen bârîḥ* (25 H Araber); rechts Zelte. — Links geht ein Weg nach *baḥwirte* ab, das wir jedoch nach der Weisung der Achteriner links lassen; 360°. — 9h 41m *biḥwarta* (so wohl häufiger als *baḥwirte*) 20m links, 280°; die Einwohner sind Araber, doch zweisprachig; 350°. — 9h 54m über die Brücke des *ḳuwaiḳ* zu der grofsen Mühle *baḥwirte dejirmeni* am östlichen Fufs eines kleinen Hügels, die in weitem Umkreis die einzige ist. Halt.

10h 51m fort. — Rechts vom Hügel geht der Weg nach *'aintâb*; wir links; 350°. — 10h 58m die armenische Kirche von *killiz* 315°. — 11h 2m ca. 6m links ein Dörfchen mit Araberzelten. Terrain sanft gewellt. — 11h 23m Halt.

11h 32m fort zu Fufs. — 11h 37m links am Weg, ca. 120 m entfernt, *dschekke*, 15 H Araber; vor uns ein Dorf unter 355°. — 12h 6m

rechts am Weg das Dörfchen *düden*, arab. *dūdijān*, 15 H; Halt. Zahlreiche Reste alter Bauten, die zum Teil in die Häuser eingemauert sind, aus Basalt.

12ʰ 10ᵐ fort; 360°. — 12ʰ 30ᵐ links am Weg das Dörfchen *ḳara mezere*, ca. 10 H. — 12ʰ 44ᵐ links, ca. 45ᵐ, *ḥardschele wesāwa*, zwei dicht neben einander liegende Dörfchen, 260°; rechts ca. 20ᵐ, *ḥumēla*, 310°; links ca. 5ᵐ ein kleiner Hügel. — 12ʰ 54ᵐ links steigt das Terrain sanft an. — 12ʰ 57ᵐ über ein ca. 1 m breites Wadi. — 1ʰ 6ᵐ rechts am Weg *ḥabse*, ca. 10 H und 6 Zelte, Araber und Türken. — 1ʰ 20ᵐ bei den ersten Häusern des Dorfes *tell el-ḥabesch*, türk. *tell ḥabesch*, neben welchem *hawesch* dialektisch, wie *'awrīn* neben *'afrīn*. — Der Name lehnt sich wohl an den *Bilāl el-habeschi* an, dessen Zijāret sich hier befindet; das Dorf liegt am südlichen Fufs eines Hügels; Besuch eines Inschriftensteines auf freiem Feld ca. 15ᵐ vom Dorf, in der Richtung von *ḥabse*; bedeutende Zucht von Truthähnen (*dīk el-ḥabesch*; mit dem Namen des Ortes in Verbindung stehend?) —

4ʰ fort; auf *killiz* zu; 280°. — 4ʰ 29ᵐ auf der Höhe einer bedeutenderen Bodenwelle, die wohl mit dem, ca. 1ʰ rechts sich hinziehenden *ḳanṭara dāgh* zusammenhängt; ca. 1ʰ vor uns, rechts an der Strafse, der *'adscher dāgh*. — 4ʰ 43ᵐ über den von dem *sinob*-Flufs gespeisten Graben der Mühle, die 20 m tiefer liegt. Halt.

4ʰ 47ᵐ fort. — 4ʰ 49ᵐ im Thal des perennierenden *sinob ṣu*. — 5ʰ 18ᵐ ca. 15ᵐ rechts *'anāz* 350°; links das Zijāret des *tell oijlum* 240°. — 5ʰ 26ᵐ rechts beginnen die Gärten von *killiz*. — Links ca. 15ᵐ, *oijlum* 180°; das Zijāret auf dem mit Ölbäumen bewachsenen *tell oijlum* 210°. — 5ʰ 35ᵐ über das *itscheri baghtsche ṣū*, ein kräftiges Wasser, das aus den „inneren Gärten" kommt; es wird an einer Brücke darüber gebaut. Wir befinden uns hier schon auf dem *demir jolu*, der projektierten Kunststrafse zwischen *killiz* und *'aintāb*, welche die übrigens nicht erheblichen Schwierigkeiten der alten Strafse vermeiden soll, indem sie die Bergrücken östlich umgeht; es wird schon 10 Jahre an ihr gearbeitet; es sind aber, obwohl sie fast ganz eben läuft, nur einzelne Strecken fertig: bei *killiz* ca. 4 km, vor *'aintāb* ca. 8 km. — 6ʰ 20ᵐ zurück in *killiz*.

13. November 1882 bis 1. Januar 1883 auf der Reise von *killiz* nach *urfa* und von dort zurück nach *killiz*

2. Januar 1883.

9ʰ 20ᵐ fort vom Hause des Armeniers Hätschir Eff. in *killiz*. — 9ʰ 28ᵐ bei den letzten Häusern der Stadt. — 9ʰ 50ᵐ rechts am Weg die Zijāra des Schēch Manṣur. — 10ʰ 35ᵐ links am Weg ein Dorf,

gehörig dem Bairām Oghlu (*schimmerrin?*). $10^{h}\ 40^{m}$ Brunnen mit vortrefflichem Wasser. Halt.

$11^{h}\ 5^{m}$ fort. — $11^{h}\ 20^{m}$ links am Weg *schimmaryḳ*. — $11^{h}\ 45^{m}$ ca. 10^{m} links das Dörfchen *tatja*. — $12^{h}\ 4^{m}$ links am Weg das Dorf *nījara*; wir vereinigen uns mit der Hauptstrafse *killiz-ḥaleb*, die wir des schlechten Zustandes wegen nicht hatten nehmen können; gleich darauf auf einer kleinen Brücke über das Wässerchen *nījara ṣuju*, das in den *ḥaleb aryghy* genannten Arm des *nahr ḳuwaiḳ* geht. — $12^{h}\ 32^{m}$ an dem Punkt, wo ich am 9./11. 82 $12^{h}\ 15^{m}$ diese Strafse kreuzte. — $1^{h}\ 15^{m}$ Halt.

$1^{h}\ 24^{m}$ fort. — $1^{h}\ 40^{m}$ links am Weg *dschibrīn*. — 2^{h} ca. 20^{m} rechts *merdagān* (?). — $2^{h}\ 3^{m}$ am Weg die Ruinen des verlassenen Dorfes *merdagān*, mit Brunnen. — $2^{h}\ 20^{m}$ *tell rfād* wird sichtbar. — $2^{h}\ 30^{m}$ links die Zijāra des Schēch Jaḥja mit zwei Kuppeln. — $2^{h}\ 45^{m}$ in *tell rfād*.

3. Januar.

$6^{h}\ 35^{m}$ fort von *tell rfād*. — $7^{h}\ 32^{m}$ ca. 15^{m} links *kefr naṣiḥ*. — $8^{h}\ 52^{m}$ ca. 6^{m} rechts *chardat inīn* (?). — $9^{h}\ 40^{m}$ in *baschköj*. Halt.

$10^{h}\ 15^{m}$ (?) fort. — $12^{h}\ 35^{m}$ über die Brücke des *nahr ḳuwaiḳ* in das *'azīzīje*-Viertel von *ḥaleb*.

4.—8. Januar

in *ḥaleb*.

9. Januar.

ca. $2^{h}\ 30^{m}$ fort vom Hause des deutschen Konsuls Herrn Zollinger, bei dem ich die gastlichste Aufnahme gefunden, zu Fufs; durch das *bāb el-dschenēne* aus der inneren Stadt heraus und am *nahr ḳuwaiḳ* entlang bis zur Brücke *dschisr en-nā'ūra*.

3^{h} fort von der Brücke zu Pferd; sehr guter Schritt. — $3^{h}\ 10^{m}$ ca. 3^{m} rechts *el-chināḳīje*, ein einzelnes Haus in einem Garten. — Sehr bald verlassen wir die neue Kunststrafse, die rechts abgeht und sich längere Zeit ca. 6^{m} rechts von unserem Weg hinzieht. — 4^{h} ca. 100 m rechts die SW-Ecke des ca. 50 H zählenden Dorfes *beleramūn*. — $4^{h}\ 20^{m}$ ca. 6^{m} rechts *el-ḥsēnīje*. — $4^{h}\ 35^{m}$ durch den südlichsten Teil von *ma'arra* (*ma'arta*), wo bedeutende Taubenzucht. — $4^{h}\ 40^{m}$ 360°. — $4^{h}\ 50^{m}$ nach NW. — $4^{h}\ 56^{m}$ 10^{m} rechts *'anadān*. — $5^{h}\ 3^{m}$ ca. 6^{m} links auf einer Anhöhe die Ruine des alten *'anadān*; rechts und links Anhöhen. — $5^{h}\ 17^{m}$ 1^{m} links *jāḳit 'ades*[1]) etwas höher als die Strafse. —

1) Nach der Volks-Etymologie = *jāḳūt 'ades* (Linsenhyacinth), doch wohl zusammenzustellen mit dem Jak. IV, 1004 erwähnten *jāḳid*, das dort als „in der Nähe

5h 19m sanft bergauf. — 5h 35m in *kefrbasîm*; hier werden mir als Orte an dem Weg zur *ḳal'at sim'ân* angegeben: *bekbâschi*, *derschîn*, *banastûr*, *rkîje*, *bîr lu'mi* (auch „zweite *rkîje*" genannt)[1], *fêferîn*, *burdschki*.

10. Januar.

8h 45m fort von *kefrbasîm* bei schlechtestem Wetter. — ca. 11h nöthigt das Übelbefinden eines der Mitreisenden und das heftige Schneetreiben, welches den Weg nicht erkennen läfst, in *fêferîn*, einem kleinen Lager von jezidischen Kurden, ca. 1h vor *ḳal'at sim'ân*, einzukehren.

11. Januar.

8h 10m fort; die Wege sind völlig verschneit; in der Nähe einer Ruine treffen wir einen Hirten mit Herde, der uns räth, uns mehr westlich zu halten, um zur *ḳal'at sim'ân* zu kommen; die Strafse nach *el-ghazzâwîje* führt an der nördlichsten Aufsenwand dieser schönen Ruine, türkisch *küpeli ḳale* genannt, vorbei. Halt.

9h 50m fort von *ḳal'at sim'ân*. — 11h 5m in *el-ghazzâwîje*; hier sind wir in der Ebene; auf vortrefflichem, ganz steinlosen, verhältnismäfsig trockenem Wege. — 11h 40m links, durch einen Bergrücken verdeckt, *ischkân*, Dorf Haidar Agha's; links, weiter vor, *dscheleme*, Dorf Hamid Agha's; rechts vor uns, ca. 30m entfernt, *ferferîje*. — 11h 55m rechts der *'afrîn*, sich schlängelnd, ca. 3m entfernt. — 12h 3m ca. 10m rechts, jenseits des *'afrîn*, *abu ka'be*. — 12h 30m über einen Arm des seichten, aber reifsenden *'afrîn*. Halt.

1h 7m fort; über einen anderen Arm des *'afrîn*. — 1h 27m ca. 200 m links *dschindares mezeresi* (Vorwerk von *dschindares*), ca. 15 Hütten. Ankunft in *'ain el-bêḍa* (*aḳpuñar*) nicht notiert.

12. Januar.

7h 20m fort von *'ain el-bêḍa*. — 8h 43m über die lange Brücke *dschisr murâd pascha*. — 9h 50m über die Brücke *dschisr ḳaraṣu*; wenig

von *'azâz* gelegen" bezeichnet wird und in dem eine Prophetin auftrat; am Rande der Marâṣid Cod. Lindsay ist zu Jakut's Artikel bemerkt: „ich sage, es liegt in der Nähe von *ḥaleb*, gehörig zum Distrikt *al-wtîk*, und ist von *'azâz* entfernt" (Jak. V, 32); der Distrikt *el-urtîk* lag aber westlich von *ḥaleb* (s. Jak. V, 12); das stimmt also gut zu der Lage des Ortes auf der Karte. Doch mag es noch ein anderes *jaḳid* bei *'azâz* gegeben haben, zur Unterscheidung von welchem das hier gemeinte schon früh den Beinamen *j. 'ades* erhielt. Gerade in Dingen seines Heimatlandes Syrien ist übrigens Jakut am schwächsten, und so mag auch hier ein Irrthum vorliegen.

[1]) *rakîje*, gut arabisches, in der Sprechsprache nicht übliches Wort für Brunnen, gleichbedeutend mit *bi'r* (*bîr*).

hinter derselben links am Weg *dürdi mehemet obasy*. — ca. 11 h 30 m Dijärbekirli Chān in *kyrykchān*. Halt.

Ankunft in *iskenderūn* nicht notiert.

Die Mitteilung des Reisetagebuches vom 15.—23. September 1884 (s. S. 143) mufste unterbleiben, da der Reiseweg 1882/83 mehr Raum als vorgesehen eingenommen hatte, und der zweite Teil der Arbeit, die Ortslisten, eine Kürzung nicht vertrug. Durch die Verweisungen auf die Karte in den Bemerkungen zu den Namenlisten in II, sind die von mir auf der Reise im September 1884 berührten Punkte leicht festzustellen. Auf wichtigere Notizen des Tagebuches ist ebenda durch TB mit Datum des Reisetages verwiesen.

Berichtigung: S. 147 ist als Höhe des Passes über den *Kürd daghy* statt 991 m 1035 m zu setzen; denn dieses ist der höchste beim Übergang erreichte Punkt (s. die Höhenbestimmungen vom Nachmittag des 28./10.).

II. Die Ortslisten.[1])

Von den SH (Jahrbüchern des Wilajet Haleb) liegen mir vor die Jahrgänge 1 (1284), 2 (1285), 3 (1286), 4 (1287), 8 (1291), 10 (1295), 11 (1296), 12 (1299), 13 (1300), 14 (1301), 15 (1303), 16 (1305), 17 (1306), 18 (1307), 19 (1308), 20 (1309), 21 (1310). Eine Vergleichung derselben ergiebt, dafs mehrfach erhebliche Veränderungen in der Verwaltungs-Einteilung des Wilajets vorgenommen worden sind. So erscheint das jetzige Wilajet Adana als ein Liwa von Haleb von Jahrgang 1 bis Jahrgang 3, das jetzt zu den *elwije-i-müstakille* gehörende Liwa Zōr als Bestandteil des Wilajets Haleb von Jahrgang 4 bis Jahrgang 12. Ebenso fand fast beständig eine Bewegung in der Zuteilung der Kadas und Nahijen statt. Es ist deshalb von einer Anordnung nach Kadas Abstand genommen worden; es sind vielmehr die Nahijen zu Grunde gelegt worden, unter denen jedoch hier nicht immer Verwaltungsbezirke unter einem Mudir zu verstehen sind; vielmehr sind die in den älteren SH (Jahrgang 1—8) aufgeführten Nahijen Bestandteile eines Kadas, welche mit Rücksicht auf geographische Lage oder Bevölkerungsverhältnisse eine Einheit bilden und als solche beim Volk einen besonderen Namen führen. Von Jahrgang 10 an werden nur die Nahijen im engern Sinn, d. h. die Mudirliks genannt, jedoch auch diese nicht immer

[1]) Die zahlreichen Abkürzungen, welche in diesem Teil angewandt werden mufsten, sind unter Wiederholung der bereits S. 148 gegebenen am Schlufs der Arbeit erklärt. Ebenda findet sich auch die Deutung der arabischen und türkischen Gattnngswörter, welche in den Eigennamen und in dem ersten Teil dieser Arbeit häufig vorkommen.

vollständig; besonders schlecht gearbeitet ist Jahrgang 10. In Jahrgang 21, dem letzten mir vorliegenden, sind im Text des Beamtenverzeichnisses am Ende jedes Kadas wieder sämtliche Nahijen, und zwar mit Zahl ihrer Dörfer, aufgeführt, freilich nicht sorgfältig; die Nahijen, die zugleich Mudirlik sind, figurieren natürlich mit ihrem Personal noch besonders. Sie sind in der folgenden Tabelle durch ein der 21 beigesetztes * bezeichnet. Diese Tabelle, in welcher die Ziffern die Jahrgänge von SH bezeichnen, giebt eine Übersicht über die Einteilung des Liwa Haleb, wie sie sich in den verschiedenen Jahrgängen darstellt.[1])

I. *ḳ ḥaleb* 1—4. 8. 10—21.
n dschebel sim'ān 1—4. 8.

II. *ḳ idlib* 1—4. 8. 10—21.
n arīḥā 1—4. 8. 10. 11. 13—21*.
n sermīn 1—4. 8. 21.
n ma'arratmiṣrīn 1—4. 8. 21.

III. *ḳ ma'arrat en-nu'mān* 4. 8. 10—21.

IV. *ḳ dschisr esch-schughr* 1—4. 8. 10—21.[2])
n dschisr esch-schughr 1—4. 8.
n derkūsch 1—4. 8.
n el-urdu 1—4. 8. 10—20.
n ḳal'at el-maḍīḳ 2—4. 8. 12—15. 19. 20.

V. *ḳ ḥārim* 1—4. 8. 10—21.
n ḥārim 1—4. 8. 11—21.
n bārtschā 1—4. 8. 13. 16 bis 21.*
n er-rīḥānīje 11. 12. 13. 16 bis 21.*

VI. *ḳ anṭākija* 1—4. 8. 10—21.
n dschawār anṭākija (el-ḥarbīje) 1—4. 8. 21.
n er-rīḥānīje 1. 2.
n el-ḳuṣair 1—4. 8. 21.
n ḳaramurṭ 1—4. 8. 21.
n es-swēdīje 1—4. 8. 14—21.*

VII. *ḳ er-rīḥānīje* 3. 4. 8. 10.

VIII. *ḳ bailān* 1—3.[3]) 4. 8. 10—21.
n iskenderūn 1.

IX. *ḳ 'izzīje* 1—4. 8. 10.
n oḳtschu 'izzeddīnlū 1—4. 8.
n 'amḳī 1—4. 8.
n schaichlar 1—4. 8.

X. *ḳ killiz (klīs)* 1—4. 8. 10—21.
n a'zāz 1.
n a'zāz-i-fellāḥ 2—4. 8.
n a'zāz-i-turkmān 2—4. 8.
n dschōm 1—4. 8. 10—21.*
n schiḳāghy 1—4. 8.
n menbidsch-i-fōḳānī 1—4. 8.
n ḳaradschaly 1.
n mūsābekli 1—4. 8.
n 'izzīje 11—21.*

XI. *ḳ 'aintāb* 1—4. 8. 10—21.
n orul 1—4. 8. 21.
n tschārpīn 1—4. 8. 21.
n reschī 1—4. 8. 21.
n tell beschār 1—4. 8. 21.
n hezik 1—4. 8. 21.

---

[1]) Nur in den überwiegend türkisehen Kadas sind die türkischen Namensformen der SH beibehalten, in den anderen sind sie dnrch die arabischen ersetzt.

[2]) 21 hat hier keine Nahije-Namen.

[3]) Eigentlieh nicht hierher gehörig, da das *ḳ bailān* damals zum Liwa *pajas* gehörte, das seit dem Jahre 1287 zum Wilajet *adana* geschlagen ist.

n dschekde 1—4. 8. 21.
n ḳyzyḳ 1—4. 8. 21.
n ḳyzylḥiṣār 1—4. 8. 21.
XII. *ḳ el-bāb wadschabbūl* 1—4. 8. 10—21.
n el-bāb 1—4. 8.
n ilbeklü 1—4. 8. 10. 11. 13 bis 15. 17. 19—21.
n menbidsch-i-taḥtānī 1—4. 8.
XIII. *ḳ iskenderūn* 12—21.
n arsūz 13—21.*
n el-'abādschlīje 19.[1])
XIV. *ḳ menbidsch* 12—21.
XV. *ḳ er-raḳḳa* 15—21.
XVI. *ḳ dschebel sim'ān* 16—21.

Giebt diese Tabelle auch wegen der Flüchtigkeit und Kenntnislosigkeit, mit denen die SH gearbeitet sind (s. darüber das ZDPV VI 103 f. Gesagte), kein vollständiges Bild, so zeigt sie doch die zahlreichen Wandlungen; so ist *er-rīḥānīje* in SH 1. 2 eine Nahije des *ḳ anṭākija*, in SH 3. 4. 8. 10 ein Kada, in 11—21 eine Nahije (Mudirlik) des *ḳ ḥārim*. Deshalb erschien der gewählte Weg, die Ortschaften nur nach den Nahijen aufzuzählen, als der geeignetste. Freilich kommen hierbei die Hauptorte der Kadas, soweit sie nicht in den Nahije-Listen verzeichnet sind, nicht zur Erwähnung; hier kam es aber vielmehr darauf an, endlich einmal das Namenmaterial, das thatsächlich vorhanden ist, möglichst genau und sorgfältig zusammenzustellen, als über die Hauptorte, von denen die Hauptsachen bekannt sind, ein paar neue Notizen zu bringen.

Die Reihenfolge der Ortschaften in den offiziellen Listen der SH scheint überall eine ganz willkürliche, in keiner Weise auf die geographische Lage Rücksicht nehmende zu sein. Sie ist jedoch beibehalten, aufser in den Fällen, wo die Ortschaften einer Nahije von einem mit dem Lande gut bekannten Mann systematisch dargestellt wurden, wie das bei *ḳu* der Fall ist. Den in den Listen nach SH gegebenen Namen wurden die aus anderen Quellen geschöpften am Schlufs hinzugefügt und zur Unterscheidung mit einem Sternchen bezeichnet.

Von den in den Namenlisten unter a und b gegebenen Ziffern und Buchstaben beziehen sich die ersteren auf die Häuserzahl, die anderen auf Religion oder Rasse der Bewohner (s. das Verzeichnis der Abkürzungen). Wo meine Gewährsmänner eine Doppelzahl, z. B. 40 bis 50 angaben, ist gewöhnlich nur die kleine aufgenommen; bei Ortschaften mit gemischter Bevölkerung ist die schwächer vertretene in Klammern beigesetzt. Am Schlufs jeder Namenliste sind allgemeine Bemerkungen über Gewährsmänner, Bodengestalt, Verkehrswege der

[1]) Mufs auf einem Irrtum beruhen, denn dieser Komplex von Ortschaften gehört schon zum *ḳ pajas*, wie denn auch SH 2 S. 238 *'abādschīli* unter den Ortschaften der *n pajas* genannt ist; vgl. das S. 149 zu 1h 40m Bemerkte.

Nahije und dergl. (A), und besondere Bemerkungen zu den einzelnen Ortschaften (B) hinzugefügt.[1])

Von den für die Reisewege und die Karte wichtigen Nahijen des Liwa *ḥaleb* fehlt nur die *n ḥārim*. Die Liste derselben nach SH, welche vorbereitet war, wurde nicht mit einer zuverlässigen Person vollständig durchgegangen. So blieben zahlreiche Namen unsicher, und es wurde von einer Umschrift der in den SH nicht selten stark verstümmelten Namen Abstand genommen.

Von nicht zum Liwa *ḥaleb* gehörigen Nahijen wurde nur die *n chāṣṣa* aufgenommen, für welche genügendes Material vorlag.

Die Reihenfolge der Nahije-Listen schliefst sich an die der Nahijen in der oben gegebenen Kada-Liste nach den SH an.

Bei Verweisen auf die Karte ist nur Buchstabe und Ziffer hinter den Namen gesetzt, z. B. *ḥadschi bākir* D 7 bedeutet, dafs der Ort auf der Karte unter D und 7 zu suchen ist. Nur wo der Verweisung der Ortsname nicht unmittelbar vorhergeht, ist das Wort Karte hinzugesetzt.

1. Nahije *dschisr esch-schughr*.

		a	b			a	b
1	*dschisr esch-schughr*	600	M (R)	11	*ez-zijāra*		B
2	*el-dschānūdīje*	150	M	12	*ḳasṭūn*	40	B
3	*beḳfela*	10	N	13	*ischlebraḳ*	80	N
4	*mischmschān*	30	M	14	*ḳferḳṭār*	50	N
5	*belmīs*	4	B	15	*engezīk*	80	R
6	*kesīen*	20	M	16	*schēch sindjān*	5	M
7	*beschlāmūn*	70	M	17	*ghānī*	25	M
8	*ez-zijādīje*		B	18	*ed-derrīje*	10	M
9	*ḳarḳūr*		B	19	*el-bekrīje*		
10	*el-fraijke*		B	20	*bdāma*	100	M

[1]) Auf den „Auszug aus dem Tagebuch" Blanckenhorn's in Bl 38 ff. und die zu Bl gehörige orographische Karte ist in B keine Rücksicht genommen. Der gegebene Auszug läfst öfter den Weg nicht deutlich genug erkennen; die Konstruktion desselben auf der Karte ist daher schwer kontrollierbar. Irreführend ist auch die durch den heimischen Dialekt Blanckenhorn's öfters stark beeinflufste Schreibung der Namen, so hat er auf der Karte das *el-dschdēde* D 7 als *djedeide*, daneben aber noch auf derselben das von ihm S. 76 erwähnte *schteide*, während letzteres nur das erstere in sächsischer Reproduktion ist; so ist auch das *el-dschedēde* B 6 bei ihm S. 69 *schteidi* geworden und das *dschenēdō* D 6 bei ihm S. 75 *schneide* — Von Verweisen auf ältere Reisewerke ist Abstand genommen, dieselben sind von Ritter, Erdkunde Teil 17 Abt. 2, vorzüglich verwertet. Eine kritische Verarbeitung aller europäischen Quellen und des aus orientalischen Literaturen zu schöpfenden Materials hoffe ich später geben zu können.

		a	b			a	b
21	*schendrisch*	30	N	40	*rumlāk*	1	M
22	*kim'āja*	10	N	41	*getscherkīn*	1	N
23	*kefrendsche*	60	M	42	*ez-zōf*	50	M
24	*bahjāsūn* (*besun*)	30	M	43	*et-tuffāḥīje*	10	M
25	*meschtā rām*	3	M	44	*mlend*	70	M
26	*'ain el-ḥaur*	3	M	45	*gjaurkoi*	40	N
27	*el-ḥamūschīje*	15	N	46	*ketrīn*	20	N
28	*armla*	60	M	47	*boghazīknēr*	5	N
29	*chirbet el-dschauz*	40	M	48	*bīṭbāt*	20	M
30	*esch-schātūrīje*	50	M	49	*kūtschī* (*kötschi*)	10	N
31	*etsch-tchaḳsūnīje*	100	M	50	*ādār*	30	N
32	*tschḳā*	20	M	51	*ḥādschī pascha*		
33	*el-ja'ḳūbīje*	80	A	52	*ūbīn*	15	M
34	*el-dschdēde*	50	R	53	*el-isḥāḳīje*	7	NR
35	*erzghān fōḳāni*		B	54	*ḳaiḳūn*	50	M
36	*bēlangoz*	10	M	55	*'ain el-bunduḳ*	7	N
37	*el-barrānīje*			56	*besīn?*		
38	*knīset en-nachle*	15	M	*57	*esch-schughr*		
39	*erzghān taḥtāni*		B		(*schughr el-ḳadīm*)		

A. Gewährsmann Herr Abu Naṣri, angesehener Christ in No. 1.

B. 1) L: 570 HM, 30 HR. — Über den bei den Türken der Umgegend beliebten Namen *bāzār* s. S. 162 zu 2[b]. — Die arabischen Geographen scheinen den Namen nicht zu kennen (denn es ist natürlich nicht mit Ritter 1099ff. und öfter mit *esch-schughr* [s. No. 57] zusammenzuwerfen); vielmehr mufs man annehmen, dafs es identisch sei mit dem Jak. I, 869 (vgl. auch V, 16) erwähnten *tell kaschfahān*, in welchem Salah eddin vor der Belagerung der Burgen *bekās* und *esch-schughr* i. J. 584 lagerte; s. Imad eddin ed. Landberg 146; kitāb errauḍatain II, 130. 13) vielleicht entstanden aus türkischem *ütsch* (*üdsch?*) *topraḳ*. 19) L: unbewohnt. 20) gleich *bedāmā* der Karte des Liwa el-Ladkije ZDPV, XIV, E 2. 31) gleich *schahsini* C 6 und S. 162 2[b]. Der Name ist eine Verstümmelung von *schaich sini*, das Grab des Schech (*sin* = Grab auch in Oghlansiny B 5). 32) L: 15[h] von No. 1, dem Hauptort des Kada's, entfernt. 37) verödet. 51) Lesung zweifelhaft; meinem Gewährsmann als Ortschaft dieser Nahije unbekannt, vielleicht identisch mit *mezra'at ḥadschi pascha ku 2*; vielleicht ist aber auch *ḥadschi bākir de 17* D 7 darin zu sehen, an welchem dann die Grenze östlich vorbeizuführen wäre. 56) Lesung zweifelhaft; mein Gewährsmann dachte an *besendīna*, das jedoch, wie er selbst bemerkte, zu *derkūsch* gehört und in der That *de* No. 8 ist. 57) es ist auffällig,

dafs dieses nicht unbedeutende Dorf in allen SH fehlt; s. Karte D 7. Auch mein Gewährsmann bemerkt: es fehlt *schughr el-ḳadim*. Spielte in den Kreuzzügen eine Rolle; Jak. III, 303.

2. Nahije *derküsch*.

		a	h			a	h
1	*derküsch*	120	M	10	*rimādīje*	10	M
2	*bilja*	30	M(N)	11	*'arab schammar*		B
3	*mghēdla*	20	M(N)	12	*'izmērīn*	30	M
4	*'āmūd*	80	M	13	*el-ḳnaije*	80	A Lt
5	*chraibil el-'āmūd*	70	M	*14	*zerzūr*		
6	*firri*	30	N	*15	*duwēsāt*		
7	*firdschān*	2	N	*16	*ṭāhir agha tschiftligi*		
8	*bsendīna*		B				
9	*el-tennārīje*		B	*17	*ḥadschi bākir*		

A. Gewährsmann wie für Nahije 1.

B. 1) Jak. II, 569 *darküsch; ʾaḳīf darküsch* Jak. III, 309 ist wohl dasselbe. 4) L: an der Grenze von *n el-ḳuṣair;* aus Versehen auch in *ḳu* als No. 64. 5) vielleicht identisch mit *el-cherēbe* E 7. 6) aus Versehen auch in *ḳu* als No. 73. 11) das Vorkommen von Schammar-Beduinen so weit nördlich und westlich ist auffallend. 12) gehört nach Anderen zu *n ḥārim.* 17) s. Karte D 7 und vgl. zu *su* No. 51.

3. Nahije *el-urdu*.

Diese Nahije ist bereits ZDPV XIV, 243f. von mir gegeben und wird deshalb hier nicht wieder abgedruckt. Die muslimischen Bewohner von No. 3, 8, 10, 12 bis 23, welche dort durch M bezeichnet sind, sind Türken.

4. Nahije *ḳal'at el-maḍīḳ*.

		a	h			a	b
1	*ḳal'at el-maḍīḳ*	100	M(R)	4	*ḥauwāsch*	40	M
2	*dschemmās?*			5	*el-'amḳīje*	10	M
3	*el-ḥwaiz*			6	*ḳlaidīn*	40	M

A. Gewährsmann nicht mehr festzustellen. — L: Im Volksmunde wird das Gebiet dieser Nahije gewöhnlich *er-rūdsch* (s. Jak. II, 828) genannt; die Einwohner gehören alle den *'arab dschimmāse* an[1]). —

[1]) vgl. S. 166; die grofse Menge von Büffeln der Art *gāmūs* in dieser ganzen Gegend wird in Verbindung zu bringen sein mit der Beladori 165 ausführlich erzählten Sendung dieser Tiere in jenes Gebiet durch Elwalīd Ibn 'Abdelmalik, welcher sie von Elḥadschdschādsch erhalten hatte, dem sie aus dem Sind zugekommen waren; vgl. auch Bel. 162 und 376.

Mit Rücksicht auf letztere Notiz hätte unter b an Stelle von M wohl überall B gesetzt werden können; die Bewohner sind eben Halb-Beduinen, welche im Übergange zur Seſshaftigkeit sind.

B. 1) hieſs noch zur Zeit Jakuts *afāmija* oder *fāmija* (= Apamea), s. Jak. I, 322 f. (wo auch ein Vers des Abul'alā alma'arrī mit Erwähnung der Stadt vorkommt) und III, 846f. 2) steckt hierin *'arab dschimmāse?* vgl. S. 166 und oben unter A. 3) seit drei Jahren verödet infolge der Räubereien des Rizḳ, früher waren dort 10 H M. 5) zwischen No. 4 und No. 6, ca. 30ᵐ N von No. 4. 6) ca. 1ʰ 30ᵐ NO von No. 4.

5. Nahije *er-rīḥāntje.*

1	*dejirmen ḳarschy*	31	*el-kaile*
2	*tschatal hüjük*	32	*uzun kēle*
3	*ḳale dāghy*	33	*bēṭarli*
4	*ḳara aḥmedli (ḳara aḥmedlīje)*	34	*ümūsch chatun obasy*
5	*sydschanly*	35	*ḳyzylḳaja*
6	*tschaḳaltepesi*	36	*küfr ḳal'a*
7	*nahr dschanbulād*	37	*'ain el-bēḍa (aghpuñar)*
8	*el-tlūl*	38	*chyrsyz puñary*
9	*dschisr el-meksūr*	39	*el-chān*
10	*ḳaraslēmanli*	40	*gölbasch*
11	*el-dschu'aidīje*	41	*ṭorun*
12	*tullu hüjük*	42	*el-arpalīje (arpaly)*
13	*ḥasan uschaghy*	43	*kürd-nāṣir*
14	*ḳara hüjük*	44	*et-tschoschlīje (tschoschlu)*
15	*tschuḳurjurt*	45	*el-kehra (ekiz uschaḳlary)*
16	*eṭ-ṭirfe*	46	*ḳyryḳchān*
17	*charāb 'ali*	47	*achras oghlu obasy*
18	*el-maṣṭaba (mastepe)*	48	*ḳojundschīje el-kebīre*
19	*daghlaghan*	49	*ḳojundschīje eṣ-ṣaghīre (ḳara-dormuschlīje)*
20	*paschahüjük*		
21	*'airendschīje*	50	*ṣawuḳ ṣuju (ṣuuḳṣu)*
22	*ḥasan büllü*	*51	*tell el-achḍar*
23	*kūsā aḥmed obasy*	*52	*tell dāud pascha*
24	*kötüköj*	*53	*schēch slēmān dschenēdāt obasy*
25	*el-ḥammām*	*54	*dschenēd oghlu obasy*
26	*paschaköj*	*55	*mīrmīrān*
27	*kurdsch oghlu*	*56	*kurdo obasy*
28	*chalīl mursal obasy*	*57	*ḳodscha obasy*
29	*es-sammānīje*	*58	*'ömer agha omunuñ oghlu*
30	*el-ḳyllyḳ*	*59	*jeñi japan*

*60	*nergüz oghlu obasy*	*67	*kylly bōz oghlu obasy*
*61	*el-kamberlîje*	*68	*tâdschirli oghlu obasy*
*62	*ekiz oghlu obasy*	*69	*köse aḥmed oghlu obasy*
*63	*welî agha obasy*	*70	*ḳundschur oghlu obasy*
*64	*ṭop boghazy*	*71	*gögdsche oghlu obasy*
*65	*el-ḥâmḍa*	*72	*er-rîḥâlî*
*66	*el-ḳasṭal*		

A. Im wesentlichen gilt für die Quellen das *ḳu* A Gesagte (s. S. 505); auch hier ist der Antiochener, der die Ortschaften so aufzählte, wie sie ihm der Lage nach zusammen zu gehören schienen, mit Ant. bezeichnet, Ḥanna Ḳarajûsuf mit KJ. Nur von Letzterem stammen die Angaben über Häuserzahl und Art der Bewohner einiger Ortschaften, welche in B verwiesen sind. Bei der Kartenkonstruktion sind die sich vielfach widersprechenden Angaben, so gut es ging, in einander gearbeitet worden. — Im wesentlichen fällt die *n er-rîḥânîje* mit *el-amḳ* (s. Jak. III 727 f.) zusammen, als dessen südliche Grenze KJ die Ortschaften *kefrenne*, *ḥârim* und *el-birak* angiebt, welche aber sicher immer schon zu der *n ḥârim* gehört haben. — Besonders charakteristisch für diese weite Ebene sind die *ghâbs*[1]) um den See *el-baḥra* (Antiochia-See), über welche KJ Folgendes sagt: 1) *ghâb ḥasan uschaghy*, gebildet von dem *'afrîn* vor seiner Mündung; zwischen ihm und dem See ist ein Streifen trockenen Landes, das meist nur 15^m, an manchen Stellen aber bis 1^h breit ist und von N nach S läuft. N von der Mündung des *'afrîn* erstreckt sich der Streifen 1^h 30^m lang, S davon 1^h. — 2) das *ghâb gözlühüjük*, in welches der *ḳaraṣu* und das Wasser von *gölbasch* gehen, s. zu No. 40 und 49 [es ist nicht ausgeschlossen, dafs sich der Name *gözlühüjük* nur auf den Nordzipfel dieses *ghâbs* bezieht]. — 3) *ghâb el-ḥâmḍa*, gebildet von den Wässern, die von der *zijâret esch-schêch 'abêd*, *ḥârim* und *el-birak* kommen, beginnend bei *tâdschirli oghlu obasy* (No. 68) [über den aus diesem *ghâb* fliefsenden *nahr dschanbulâd*, s. zu No. 5 und 7]. — Der Name der Nahije ist von dem Turkmenen-Stamm Rihanli hergenommen; s. zu No. 72.

B. 1) Ant.: 1^h N von *ḥârim*; hier wohnen die Aghas (Grofsgrundbesitzer) der *'amḳ*-Ebene; Sitz des Mudirs. — Ebenso KJ. 2) Ant.: 15^m N von No. 1. 3) Ant.: 30^m W von No. 2. — Wahrscheinlich Name der nicht bezeichneten Ortschaft F 5 zwischen No. 2 und 4. 4) Ant.: 15^m W von No. 3, vier Quartiere. — KJ: NO von No. 6; zwei Viertel mit zusammen 40 H Tm; 1^h vom *nahr 'afrîn*, bezw. von dem an dessen nördl. Ufer gelegenen *tell el-achḍar*. 5) Ant.: 15^m SW von No. 4. —

[1]) *ghâb* ist eine mit dichtem Rohr bewachsene Wasserfläche; neben *ghâb* bedienen sich die Araber dafür auch des dem Türkischen entlehnten Wortes *sâz*.

Identisch mit *sydscharlîje* KJ's, welcher davon sagt: 30ᵐ W von *dschenêd oghlu obasy* [s. No. 54]; am östlichen Ufer des Flüſschens, welches von *esch-schêch 'abêd* herkommt, und über welches die vor 7 Jahren [1875] zerstörte Steinbrücke, jetzt die lange Holzbrücke *dschisr dschanbulâd* führt, die von *dschisr el-ḥadîd* 30ᵐ entfernt ist. — **6)** Ant.: 30ᵐ W von No. 5. — KJ: *tschakaltepe*, jetzt *ôbat ḥadsch mursal agha* genannt, 25 H Tm, 30ᵐ O von No. 10, 1ʰ SW von No. 4. — Nach einer Notiz zu L sind *tschakaltepe*, *ḥadsch mursal* und *dschenêd oghlu* identisch; das wird bestätigt für *tsch.* und *ḥ. m.* durch die eben mitgeteilte Angabe KJ's; *dsch. o.* wird nur ein anderes Quartier sein, wie es denn auch E 5 dicht neben *ḥ. m.* eingetragen ist. **7)** Ant.: 30ᵐ W von No. 6; der Fluſs *nahr dsch.* kommt von *dejirmen ḳarschy* her, geht mit anderen Wässern in das *ghâb el-ḥâmḍa*, tritt aus diesem wieder als Fluſs heraus. — Der Fluſs *nahr dsch.* ist sicher identisch mit dem zu No. 5 nach KJ erwähnten; KJ hat eine Ortschaft *n. dsch.* nicht erwähnt, doch ist an ihrer Existenz kein Zweifel. Das Kartenbild E 5 wird dahin zu ändern sein, daſs *n. dsch.* und das *ghâb el-ḥâmḍa* etwa 2 km nach SO gerückt werden. — Das *dschanbulâd* ist wohl der Name der in Syrien bekannten Familie, über welche s. oben S. 486. **8)** Ant.: 3 Quartiere; 1ʰ von No. 7. **9)** Ant.: 30ᵐ von No. 8. **10)** Ant.: 1ʰ von No. 9, mit dem *chân el-kûsa*, auch *chân ṭil'at efendi* genannt. — Nach TB 18/9 84 liegt dieser Chan in der That in oder bei einem Dorf; dieses muſs unser *ḳaraslîmanli* sein; s. auch E 5. — KJ: *ḳaraslîmanlîje* 15 H Tm, westlich von No. 13 und 30ᵐ SW von No. 6. **11)** KJ: eine der beiden Mezra'as auf den Ländereien der französischen Ramis-Gesellschaft, die sich von dem *jarlyghan* nach SO erstrecken; die andere Mezra'a, *mîrmîrân*, stöſst an *el-dsch.* im SO an. **12)** Ant.: 1ʰ 30ᵐ O von No. 11. **13)** Ant.: 30ᵐ O von No. 12. — KJ: 30ᵐ W von *kurdo obasy* (No. 56) und O von No. 10; 15 H Tm. **14)** Ant.: 15ᵐ O von No. 13? — KJ: 50 H Tm, 30ᵐ NW von *ḳodscha obasy* (No. 57) und 30ᵐ O von No. 56. **16)** Ant.: 15ᵐ O von No. 15. — KJ: etwas O von No. 18 und 20ᵐ O von No. 57. **17)** Ant.: 15ᵐ S von No. 16. **18)** Ant.: 30ᵐ N von No. 17. — KJ: etwas W von No. 16. — Die türkische Form *mastepe* wird durch Volksetymologie entstanden sein (*mas-tepe*). **19)** Ant.: 30ᵐ O von No. 18. **20)** Ant.: an der Mündung des *nahr 'afrîn*. **21)** Ant.: 45ᵐ O von No. 20. **22)** Ant.: 10ᵐ O von No. 21. **23)** Ant.: 1ʰ SO von No. 22. **25)** KJ. 20 H Tm; 30ᵐ O von No. 27; 3ᵐ davon entfernt das Dorf 'Ömer aghas (No. 58), 25 H K und M, noch zu *el-'amḳ* gehörig, doch auf der Grenze von *dschôm*. **26)** Ant.: 30ᵐ W von No. 25. **27)** Ant.: 45ᵐ W von No. 25. KJ: 60 HM, die früher B waren; ca. 1ʰ 30ᵐ S von No. 37. **28)** Ant.: 15ᵐ W von No. 27. **29)** Ant.: 1ʰ W von No. 28. **30)** Ant. 30ᵐ W von No. 29. **31)** Ant.: 1ʰ NW von No. 30. **32)** Ant.: 45ᵐ NW

von No. 30? — No. 31 und 32 sollen zusammen den Namen *aghköj* führen. 33) Ant.: 15^m W von No. 32. — KJ: 3 Viertel von denen eines *ôbat arslân agha* heifst; 1^h NW von No. 59 und 1^h N von No. 60. 34) Ant.: 1^h O von No. 33. — Ist *ümüsch* schlechte Aussprache für *gümüsch*? vielleicht ist No. 34 nur ein Viertel von No. 33. 35) Ant.: 30^m O von No. 34; 3 Viertel. — KJ: 1^h S von *dschisr murâd pascha;* 20—25 H Tm. 36) Ant.: 30^m O von No. 35. 37) Ant: 30^m O von No. 36. — KJ: 1^h 30^m SO von No. 35; 20 H Tm; hier ein Chan und zwei Kramläden, da die Karawanen von *iskenderûn* nach *ḥaleb* hier gewöhnlich ihren zweiten Konak machen; vgl. zu No. 27. 38) Ant: 1^h N von No. 37. 39) Ant.: auch *murâd pascha köj* genannt; B. — KJ: 20 H 'arab dschimmâse, 30^m S von *el-ḳamberlîje* (No. 61); ca. 2^m entfernt die Brücke *dschisr murâd pascha*, welche über das Wasser führt, das von dem 30^m von der Brücke entfernten See *gölbasch* kommt. 40) KJ: kleine Insel in dem See *gölbasch* (s. zu No. 39), bewohnt von 'arab dschimmâse; das Wasser um diese Insel herum ist 100—500 m breit, im O mehr, im W wenig Wasser; der See ist aus Quellwassern gebildet; sein Wasser ist im Winter warm, und deshalb gehen dann alle Sellör-Fische (*ḳarabalyḳ* der Türken) dorthin, wo der Fischfang von den Bewohnern der Insel in der Weise betrieben wird, dafs sie von einer Reihe hinter einander fahrender Boote aus mit langen *gyrnâs* (eigentlich *ḳurnâs*, d. i. lange Stange mit Stahlhaken) gespiefst werden; das Wasser, das aus dem *gölbasch* in den *anṭâkija*-See geht[1]), heifst *moïjit el-gölbasch* und geht zunächst nicht weit von der Brücke *dschisr murâd pascha* in das grofse Ghâb, in welches auch, ca. 40^m W davon, der *nahr ḳaraṣu* mündet. Das türkische *gölbasch* klingt im arabischen Mund meist wie

[1]) Diese Notiz wirft vielleicht einiges Licht auf die schwierige Stelle Belâdori 148, wo es heifst: „und es gehörte das Gebiet von *baghrâs* dem Maslama Ibn 'Abdelmalik . . . und *'ain es-sallaur* und der See davon (des 'a. es-s.) gehörten ihm ebenfalls; auch *el-iskenderûne* (so wird statt *el-iskenderîje* zu lesen sein) gehörte ihm." Wie aus dem von mir Notierten hervorgeht, ist der See *gölbasch* berühmt durch seinen Reichtum an dem *sellör* genannten Fische (*macropleronotus niger?* die Gleichstellung mit dem Aal ist sehr fraglich). Das *'ain es-sallaur* Belâd.'s kann nur in der Gegend von *anṭâkija* gesucht werden; so liegt eine Gleichstellung mit *gölbasch* sehr nahe; dafs Bel. von der Quelle spricht, erklärt sich dadurch, dafs der See (s. oben) aus Quellwassern gebildet ist, wie denn sein Name *gölbasch* ihn wohl auch als „Kopf des Sees", d. h. als Ursprungsort des *anṭâkija*-Sees zu bezeichnen scheint. Weniger wahrscheinlich ist die Gleichstellung des *'ain es-sallaur* mit dem *'ain es-samak* in der Nähe von *karamurṭ* (D 4; *kr* 7), wenn auch hier der Charakter des bezeichneten Gewässers als Quelle in dem Namen mehr hervortritt. Mit der *buḥaira* kann bei Bel. a. a. O. nur der See von *anṭâkija* gemeint sein, wie sich aus Jak. I, 516 unter *buhairat el-jaghrâ* ergiebt.

gulbasch oder *gülbasch* und hat, als Appellativum (Seekopf), meist den Artikel. — Nach I 19./10. 4^h 32^m liegt der See am Fufs des *gölbasch*-Berges. 41) Ant.: 30^m von No. 40, 3^h lang und breit, 5 Quartiere, unter denen *kabaklar*, *el-kamberlije*, *muhammed kelja* (?) *obasy*. — KJ: *turun*, 30 H Tm, eine Oba, 40^m O von der Mündung des *karaşu* in das Ghāb und 1^h W von *el-kamberlije* (No. 61). — Die Eintragung von drei *torun* E 3/4 erklärt sich durch diese Angaben: für Ant. ist *torun* der Name eines Dorfkomplexes, für KJ der Name eines Viertels; welches das von KJ speziell gemeinte ist, wird sich nicht feststellen lassen. — Vgl. 19./10. 4^h 32^m, wo es als aus 3 Dörfchen bestehend, bezeichnet ist. 42) Ant: 1^h N von No. 41, auf dem andern (rechten) Ufer des *karaşu*. — KJ: O von *ekiz oghlu obasy* (No. 62) und 1^h 15^m W von *welt agha obasy* (No. 63); es wird auch *immed* (= *ahmed*) *obasy* genannt und gehört schon zu dem Gebiet von No. 44; seit einigen Jahren bezahlt es den Zehnten nach *mar'asch*, doch Konskription nach *hārim*. — S. I 20./10. 9^h 48^m. 43) Ant.: am östl. Ufer des *nahr karaşu*. 44) Ant.: 10 Viertel, worunter *welt agha obasy*. — Auch hier liegt die Sache ähnlich wie bei No. 41, nur dafs KJ keine einzige Ortschaft besonders mit dem Namen *et-tschoschlije* bezeichnete, sondern den Namen immer als den eines Gebietes gebrauchte; als auf diesem Gebiet gelegen bezeichnete er deutlich No. 63 und 71; es werden dazu auch No. 67, 42 und 72 gehören. — Das nach I 20./10. 12^h 24^m mir als *tschorschli* bezeichnete Dorf dürfte nur eine der zahlreichen zu diesem Gebiet gehörigen Ortschaften sein. 45) Ant.: 1^h von No. 44 — Besser bestimmt durch Ant zu No. 46, wonach es 1^h O von *kyrykchān* liegt, also sicher identisch ist mit dem *ekiz oghlu obasy* (E 4); KJ: 25 H Tm, 1^h O von *achras oghlu obasy* (No. 47) und W von No. 42; 5^m W von der Brücke über den *karaşu*. 46) Ant.: 1^h W von No. 45. — S. zu No. 45 und I 19./10. 12^h 27^m u. ö. — 47) Ant.: *mahmudli* (*achras oghlu obasy*), 30^m S von No. 46. — KJ: *achras oghlu obasy* 30^m N von *kojundchlije el-kebīre* (No. 48), genannt nach dem Schulzen des Ortes, welcher *husain ibn el-achras* hiefs; s. auch zu No. 48; die Gleichsetzung von *mahmudli* und *ach. o. o.* bei Ant. ist offenbar ein Versehen. 48) KJ: auch *mahmudlije* genannt, 20 H Tm; neben dem Ort ein Hügel, der gröfser ist als der neben No. 49, welches ein wenig westl. liegt; von hier nach SO einige Häuser 'arab dschimmāse. — Vgl. auch zu No. 47. 49) Ant. und KJ stimmen in betreff des Doppelnamens überein. — KJ: 40 H Tm, 1^h O von No. 50, von dem es durch ein Stück Ghāb, Namens *gözlü hüjük*, wo viel Wildschweine, getrennt ist. — Über den Hügel bei dem Ort s. zu No. 48. 50) KJ: 1^h W von No. 49, und 40^m O von No. 64; an dem Flüfschen *şawuk şu* (*şuukşu*), das sich direkt [d. h. ohne durch ein Ghāb zu gehen] in die *bahra* ergiefst, ca. 30^m W von dem

Ghāb, das es von No. 49 trennt (s. zu No. 49); am Fufs eines Berges. **51)** KJ: 40 H Tm und M; 1^h O von No. 4, am nördl. Ufer des *'afrīn* (s. zu No. 4.) **52)** KJ: O von No. 51, am Süd-Ufer des *'afrīn*, 5^m vom Flufs. — S. zu No. 53. **53)** KJ: 30^m SO von No. 52. **54)** KJ: 30^m NW von No. 65 und 30^m O von No. 5 (s. zu No. 5.) — Vgl. auch besonders zu No. 6. **55)** S. zu No. 11. **56)** KJ: 7 H Tm, 30^m W von No. 14 und 30^m O von No. 13 (s. No. 13 und 14); arabisch *ōbat kurdō* genannt. **57)** KJ: 20^m W von No. 16 und 30^m SO von No. 14 (s. No. 14 und 16); arabisch *ōbat el-ḳodscha* genannt. **58)** S. zu No. 25. — Das *omu* ist vielleicht identisch mit dem *ommu*, Ritter 1624. **59)** KJ: 30 H Tm, 1^h SO von No. 33 und 1^h von der Mündung des *'afrīn*. **60)** KJ: 1^h S von No. 33 und 30^m vom *'afrīn*. **61)** KJ: 20 H Tm, 30^m N von No. 39 und 1^h O von No. 41. **62)** KJ: 25 H Tm, W von No. 42 und 1^h O von No. 47. **63)** KJ: SW von No. 67 und 1^h 15^m O von No. 42. **64)** KJ: 1^h NO von *ḳaramurt* (*kr* No. 4) und 40^m W von No. 50; 20 H Tm, erst seit Derwīsch Pascha[1]) angesiedelt. **65)** KJ: 3 Viertel, 50 H M und Tm, W von No. 68 und 30^m SO von No. 54, dicht am Ufer des Ghāb; in der Nähe *köse aḥmed oghlu obasy* (No. 69). — Zuteilung nicht ganz sicher; E 5 liegt es schon in *n ḥārim*; jedenfalls wird es noch zu *el-'amḳ* gerechnet. **66)** KJ: 20 H K, 30^m S von No. 58. **67)** KJ: 15 H Tm, NO von No. 63 und 15^m O von No. 70. — Vielleicht ist nicht *ḳylly*, sondern *ḳyly* zu schreiben: *ḳyly böz* = dessen Haar graufarbig ist. **68)** KJ: O von No. 65 und 20^m W von No. 1. Von hier nach W das grofse *ghāb el ḥāmḍa*. **69)** S. zu No. 65. **70)** KJ: 10 H Tm, 15^m W von No. 67 und SW von No. 71; der *ḳundschur o.* hiefs *ḥasan*. **71)** KJ: 7 H Tm, NO von No. 70; noch zum *'amḳ* gehörig, doch schon auf dem Gebiet von *el-tschoschlīje* (No. 44). **72)** Nach I 20./10. 10^h 28^m giebt es ein Sommerdorf *er-rīḥālī*, das auch E 3 eingetragen ist. Weder Ant. noch KJ kennen eine Ortschaft solchen Namens, es wird sich also wohl nur um eine Niederlassung von Riḥanli-Turkmenen handeln, über welche schon Burkhardt ausführliche Nachrichten giebt, und die wohl auch jetzt noch den Hauptteil der Bewohner von *el-'amk* ausmachen.

Im dem Kada *er-rīḥānīje* als zusammenfallend mit *el-'amḳ* werden die Städte zu suchen sein, welche Tiglath Pileser Annalen 144 als zum Land *unki* gehörig aufgezählt sind. S. über sie Winkler, Altor. Forsch. 17 und besonders über die Hauptstadt *kinalia* ebenda S. 9. Ausgrabungen in den zahlreichen Tumuli, welche über die Ebene zerstreut sind, dürften reiche Ausbeute liefern.

[1]) Dieser war, als es das Räubergesindel des Mustuk Pascha (s. Ritter 1842 f. und die Memoiren der Princesse de Belgioso) zu arg getrieben hatte, i. J. 1860 nach dem Giaur dāgh geschickt worden und hatte sehr gründlich „pazifiziert".

6. Nahije *dschawār anṭākija.*

		a	b			a	b
1	*ed-dersūnīje*	100	N	11	*el-chālṣīje*	30	N
2	*dscherdāḳīje*	20	N	12	*el-ismā'īlīje*	75	N
3	*jaḳṭo*	110	N	13	*ed-derwīschīje*	15	N
4	*el-ḳarje*	130	N	14	*bēt el-charāb*		
5	*bustān er-rās*	40	N	15	*es-sinnānīje*	20	N
6	*dēr el-māschṭa*	30	N	16	*el-fillīt*	20	N
7	*el-ḥarbīje*	70	N	17	*el-ma'schūḳīje*		
8	*ed-dwēr*	140	N	*18	*'ain dschāmūs*		
9	*ed-dar'ūzīje*	40	N	*19	*el-'abbāra*		
10	*el-bughdādīje*	40	N				

A. Die offizielle türkische Bezeichnung *dschewār-i-anṭākija* (s. das kleinere Nebenkärtchen), ar. *dschawār anṭākija*, d. i. Umgegend von *anṭākija*, in SH 1—4. 8, dürfte beim Volk fast ganz unbekannt sein. Dagegen werden von ihm die Ortschaften 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12 nach 7 mit dem Namen *el-ḥarbīje* bezeichnet, welcher in SH 21 im weiteren Sinne, als Name der ganzen Nahije, als deren Ortschaftenzahl 24 angegeben ist, erscheint; dieser Dorfkomplex beginnt nach KJ ca. 1^{h} S *anṭākija* bei dem Brunnen *tschifta ḳasṭal* oder *el-ḳasṭalain*, d. i. Doppelbrunnen, und erstreckt sich bis zu *neba' el-fauwār*, das von *bēt el-mā* herkommt; letzteres ist nicht eigentlich ein Dorf, sondern ein Punkt, wo eine große Menge kräftiger Quellen aus dem Berge hervorspringen und sieben Mühlen treiben. — Die in den Anmm. angeführten niedrigeren Häuserzahlen bei KJ sind wohl richtiger als die von L.

B. 4) KJ: gehört nicht mehr zu *el-ḥarbīje*, liegt aber schon auf der Höhe, auf welcher 12) liegt, und grenzt an dieses an; 30 H N. 12) KJ: 21 H N. 13) steckt in dem *dērīschā* (= *dēr rīschā?*) neben *ed-derwīschīje* (s. Nebenkarte) eine ältere Form des Namens? 14) Gärten mit Häusern noch innerhalb der alten Mauer von *anṭākija*, nur im Sommer und Herbst von N bewohnt. 17) L: nicht hierher gehörig. — Wohl gleich *el-ma'schūḳa* C 5.

7. Nahije *el-ḳuṣair.*

		a	b			a	b
1	*bachschīn*	100	M	6	*el-'afṣīje*	70	
2	*tīl*	50	M	7	*bāwerde* (*toprak-hasar*)	100	M
3	*dschisr el-ḥadīd*	40	M	8	*eṣ-ṣibāḥīje* (*subha* oder *subhali*)	70	M
4	*bdembō*	130	M				
5	*el-'ubēdīje*	15	M				

		a	b			a	b
9	*bōzhujuk*	30	M	45	*ez-zau*	30	N
10	*et-tānischmānīje* (*tanischma*)	60	M	46	*ḍaiʿat esch-schēch* (*schēch kōj*)	120	TM
11	*kuzuldscha* (*ḳyzyld-scha*)	10		47	*kursbillō*	30	N
12	*ēlīdscha*	10		48	*chaino*	80	M
13	*nārindscha* (*nar-līdscha*)	25	T	49	*mis-chānō*	120	M
14	*gogdschegūz* (*gögd-schegöz*)	40	T	50	*ḳalʿat el-ḳuṣair*	40	T
15	*aghdscherūn*	80	T	51	*ṣōflar*	80	T
16	*tell ḥabesch*	30	T	52	*el-oḳdschīlar*	40	Tm
17	*el-manṣūrīje*		T	53	*ṭurfando*	50	N
18	*ferzala*	40	M	54	*marṣō*	40	MT
19	*ez-zijāra*	50	M	55	*salḳja*	40	MT
20	*ʿanṣō*	80	M	56	*ḳirbjāz*	110	T
21	*bīētīn*	35	M	57	*el-ferferīje*	30	M
22	*bitrīn*	30	T	58	*helja*	70	M
23	*el-maghdala*	100	M	59	*dschūme*	60	M
24	*keschkenīt*	120	M	60	*mḳābrus*	120	M
25	*baḳsānūs*	120	M	61	*ʿain fūwār*	20	N
26	*ed-dēr*	60	M	62	*bāsibbe*	30	NM
27	*bābatrūn*	70	M	63	*bāschirbe*	70	M
28	*mezraʿat et-turkmān*	40	M	64	*ʿamūd*	30	M
29	*dschenēdō* (*tschinta*)	80	R	65	*zerzūr*	40	M
30	*es-sūrīje*	120	R	66	*mezraʿat ḥadschi pascha*	100	M
31	*el-fātkīje* (*fetka*)	60	M	67	*tell ʿammār*	50	M
32	*ermendschō*	50	T	68	*ḳlaizān*	1	
33	*el-fenk*	80	M	69	*mezraʿat bāwerde*	30	M
34	*bābetra*	40	T	70	*ālākend*	20	M
35	*besliḳa*	70	T	71	*ḳalānis* (*ḳulānis*)	70	M
36	*ḳarṣō*	130	T	72	*dūmāṭ*	30	N
37	*böjükburdsch*	60	T	73	*firri*	30	N
38	*mirjās*	40	M	74	*el-ḳurrīje*	20	T
39	*el-knaibrīje*	50	M	75	*el-ḳubaib*	10	
40	*baijra*	25	N	76	*ed-dernīje*	4	
41	*berdīje*	10	N	*77	*bēṣūn*	15	N
42	*frendschār*	60	M	*78	*ʿainislās*	15	MN
43	*kefr ʿābid*	30	M	*79	*dschindalīje*	100	J
44	*es-seferīje*	60	M	*80	*tschiftlik reschīd āghā*	40	N
				*81	*tschiftlikan*		

A. Für diese Nahije lagen vor: 1) die SH-Liste, ausgefüllt nach Personen von mäfsiger Zuverlässigkeit (L). 2) eine Liste nach einem gut unterrichteten Antiochener (Ant.); derselbe kehrte sich nicht an die ihm vorgelesene SH-Liste, sondern zählte die Ortschaften auf, wie sie nach ihrer Lage zusammengehören; er ging von der Einteilung des Gebietes in *ḳuṣair el-fôḳânî, k. el-wusṭânî* und *ḳ. et-taḥtânî*, d. h. oberes, mittleres und unteres Kusair aus. 1—22 gehören zu *ḳ. et-taḥtânî*, 23 bis 45, 59—62, 66 zu *ḳ. el-wusṭânî*, 46—58, 63—65 zu *ḳ. el-fôḳânî;* für den Rest liegt Zuteilung nicht vor. Da diese Liste die wertvollere, so ist sie im folgenden wiedergegeben; L ist nur angezogen, wo ihre Angabe Beachtung verdiente. 3) Aufzeichnungen im TB nach Ḥanna Ḳarajûsuf (s. über denselben S. 144 u. 164), hier bezeichnet mit KJ. — Die allgemeinerer Art unter den letzteren lassen sich so zusammenfassen: Das *dschebel el-ḳuṣair* genannte Gebiet zeigt zahlreiche grofse Ebenen, die sehr ertragreich und gut bebaut sind; Haupterzeugnisse: Weizen, Gerste, Oliven (in *anṭâkija* zu Seife verarbeitet). Durch den *dschebel el-ḳuṣair* führen von *anṭâkija* vier Wege: 1) *anṭâkija - îlîdscha* (hier geht die Strafse nach *dschisr el-ḥadîd* ab) — über den *nahr el-chischschâbe* (Brücke) — *ḳasṭal el-chischschâbe*, Brunnen bei der Brücke — von hier a) über *ḳyzyldscha* (11), *el-'afṣîje* (6), *mezra'at bâwerde* (69), *bâwerde* (7), *el-maghdala* (23) nach *mḳâbrus* (60); b) 30ᵐ W *bachschîn* (1) über den *nahr el-bâwerde*, am Flufs entlang nach O in die Ebene, in dieser nach *mezra-'at ḥadschi pascha* (66); hier erster Halt der Pilgerkarawane von *anṭâkija*, welche diesen Weg nimmt, jedoch erst bei *dschisr esch-schughr* den Flufs überschreitet. — 2) *anṭâkija* — *bâb el-ḥadîd* in der alten Mauer; 15ᵐ S davon teilt sich der Weg: a) über *el-ḳurrîje* (74) nach *el-fenk* (33); b) über *böjük burdsch* (37), von wo Wege nach *bâwerde* (7) und *ḳarṣô* (36) abgehen, *es-sûrîje* (30), *dschenêdô* (29), mündet wenig S *dschenêdô* in 3. — 3) *anṭâkija* — *'ain ed-dschezzâr* C 5 über das steil aufsteigende Gebirge durch den Pafs *boghâz el-dschindschilîje*, welcher verrufen ist wegen seiner Beschwerlichkeit und Unsicherheit — ca. 20ᵐ S des Passes *waṭa ed-dschubb* — *el-fâtkîje* (31) — nimmt wenig S von *dschenêdô* Strafse 2) auf — *kefr 'âbid* (43) — *es-seferîje* — (44) *ḳirbjâz* (56) — tritt wenig S von dort in die Nahije *dschisr esch-schughr* über. — Dieser Strafse folgt die Telegraphenleitung nach *dschisr esch-schughr*. 4) *anṭâkija* — *bêt el-mâ* C 6 — bei einem Brunnen 30ᵐ SO davon teilt sich der Weg: a) über *ṣôflar* (51) nach *ḳal'at el-ḳuṣair* (50): b) über *ḍai'at esch-schêch* (46); das ist die grofse Strafse nach *el-ladḳîje*.

B. 1) Ant.: am *nahr el-bâwerde*, nahe der Mündung in den *'âṣî*. 2) Ant.: 15ₘ von No. 1, auf No. 3 zu. — L: *tîll scharḳî* 60 M. — KJ: *tîl el-'amḳi* 30ᵐ S von No. 3, zwischen diesem und No. 1. 15 H M.

4) Ant.: 15 m W von No. 3. 5) Ant.: S von No. 4. — L: 15 m von No. 8. 6) Ant.: W von No. 5. — Fehlt in L. 7) Ant.: S von No. 6. — In SH nur der türkische Name, dessen richtige Schreibung *toprakhisâr* und der bei den gemeinen Leuten unbekannt ist; L: unbekannt. — KJ spricht die türkische Namensform *toprak asar* mit der oft vorkommenden Verstümmelung von *hiṣâr* aus und erklärt es: man hängt die Erde auf (*jischneḳû et-trâb*). — Auch KJ sagt durchaus *bâwerde* und daneben *nahr el-bâwerde*, obwohl man bei beiden Namen entweder Artikel oder Artikellosigkeit erwarten sollte. 8) Ant.: 1 h W No. 3. — L: *eṣ-ṣebthî*. — KJ: *eṣ-ṣibbâḥtje* 35 H T, 30 m O *maghâret ed-deheb* (s. No. 12). 9) Ant.: S. von No. 8. — L: *bozjok* mit der bekannten Verkürzung in solchen türkischen Namen mit *hüjük*. — KJ: 20 H T, 20 m von No. 8. 10) Ant.: W von No. 9. — L: *turschmântje*. 11) Ant: S von No. 10. *tschiftlik*; M und N wechseln. — KJ: 40 m S der Brücke des *nahr el-chischschâbe*, 30 m von No. 6. — Fehlt in L. 12) Ant.: 1 h 30 m O *anṭâkija*; M und N wechseln; dort die Höhle *maghâret ed-deheb*, die jedoch jetzt verborgen ist. — Fehlt in L. — vgl. zu No. 8. 13) Ant.: 1 h O *anṭâkija*; die Bewohner zweisprachig. 14) Ant.: S von No. 13. — KJ: *gögdschegöz*, 1 h SO von No. 13. *gögdsche* ist nach KJ ein bei den Turkmenen übliches Wort für weifslich, von Menschen, Augen u. dergl.; dasselbe *gögdsche* steckt sicher in *göjdschebel* s. I 24/9 2 h 45 m, wo *göjdsche* nach Zenker mit bläulich, schwärzlich übersetzt ist. 15) Ant: O von No. 14; die T zweisprachig, ebenso in No. 16 u. 17. — KJ: 30 m O von No. 14; *dschurûn el-bîḍ*; 20 H T. 16) Ant. u. KJ: 30 m O von No. 15. 17) Ant.: O von No. 16. — KJ: 15 H T. 18) Ant: W von No. 1, S vom *nahr el-bâwerde*. 19) Ant.: S von No. 18. — L: *zijâra*. — KJ: *zijâra* auf demselben Bergrücken wie No. 21 und südlich von diesem; O von No. 19 eine Fähre über den *nahr el-'âṣî*. 20) Ant.: S von No. 19. — KJ: 30 m S von No. 71 und höher als dieses 21) Ant.: zwischen No. 18 u. 19. — vgl. zu No. 19. 22) Ant.: zwischen No. 16 u. 17; die Bewohner zweisprachig. 23) Ant: W von No. 20. — KJ: 1 h S von No. 7; 50 H M. 24) Ant.: W von No. 23. — KJ: *kischknît*, 30 m SW von No. 23; 60 H M. 25) Ant.: NW von No. 24. — KJ: O von No. 75; 25 H. 26) Ant.: S von No. 25. — Fehlt in L; auch nicht von KJ genannt. 27) Ant.: S von No. 26. — L: *bâbiṭrûn*; ist der zweite Teil des Namens zusammenzustellen mit *batrûn* im Libanon? über das *bâ* s. zu No. 63. 28) Ant.: W von No. 27. 29) Ant.: N von No. 28. — KJ: 30 m S von No. 30; 30 H R. — SH hat es nur in der türkischen Form *tschinta*, es wurde daher bei dem Durchsehen der Liste nicht erkannt und fehlt in L. 30) Ant.: N von No. 29; zwischen No. 29 und 30 der *nahr el-bâzâr*. — KJ: 30 m W von No. 36; 60 H R; Kirche; zwischen No. 29 und 30, dicht an dem *nahr el-bâwerde*, der hier den Namen *n. el-bâzar* (Marktflufs) hat, befindet sich ein

mächtiger Felsen, auf welchem während des ganzen Sommers bis zur Olivenlese Anfang November jeden Donnerstag ein Markt abgehalten wird, zu dem sich oft bis 2000 Menschen versammeln, und von dem der Flufs hier den Namen *nahr el-bâzâr* hat; der Flufs soll von *ḍai-'al esch-schêch* herkommen. — *ṣûrtje* D 6 nach L; auch SH hat *ṣ*; doch ist *es-sûrtje* wohl richtiger. 31) Ant.: W von No. 30. KJ: *el-fâtiktje*, 15ᵐ W von No. 30; 30 H M. 32) Ant.: N von No. 31. 33) Ant.: N von No. 32. — KJ: 30ᵐ S von No. 74. — Fehlt in L, da es in SH eng mit No. 1 zusammengedruckt ist und für einen irrtümlichen Zusatz zu diesem Namen gehalten wurde. — Der in Nord-Syrien häufige Name *fenk* (*el-fenk*) ist vielleicht mit armenischem *wank* = Kloster zusammenzustellen; vgl. auch zu *is* 11. 34) Ant: O von No. 32. — L: *bâbîlra*. 35) Ant.: SO von No. 34; die Bewohner zweisprachig, so auch No. 36. — L: *el-bâṣlîḳa*. — KJ: 30ᵐ SO von No. 34. 36) Ant.: 30ᵐ S von No. 35. — KJ: Moschee; 30ᵐ O von No. 30. 37) Ant.: O von No. 36. 38) Ant.: NO von No. 37. — Fehlt in L, auch von KJ nicht genannt. 39) Ant.: W von No. 31. 40) Ant.: S von No. 39. 41) Ant.: S von No. 40. 42) Ant.: S von No. 41. 43) Ant.: S von No. 42. 44) Ant.: S von No. 43. 45) Ant.: W von No. 30. 46) Ant.: die Bewohner zweisprachig. 48) Ant.: die Bewohner sprechen auch türkisch und kurdisch. 50) Ant.: 10ᵐ S davon die Burgruine. — Damit kann nur die *ḳal'at ez-zau* C 6 gemeint sein; denn nach Ant. zu No. 51 liegt dieses N von No. 50, also auch N der Burgruine. Ich notierte zwischen der Ruine und *ṣôflar* keine Ortschaft[1]). 51) Ant.: N von No. 50. 52) Ant.: 45ᵐ von No. 51; die Bewohner stammen aus *el-'amḳ*, dessen Bewohner hauptsächlich Tm sind (vgl. zu *ri* 72). 53) Ant: S von No. 48. 54) Ant: S von No. 53. 55) Ant.: S von No. 54. 56) Ant.: die Bewohner zweisprachig. 57) Ant.: Tschiftlick; S von No. 56. 58) Ant.: 45ᵐ S von No. 57. — Scheint Enclave in *ḳ dschisr esch-schughr* zu sein, zu welchem es auch nach der Karte D 7 gehört. Dafs die Zuteilung auffällig, geht auch daraus hervor, dafs Herr Abu Nasri (s. *su* A) ausdrücklich bemerkte, *hitja* (sic!) gehöre, obwohl nur 4ʰ N *dschisr esch-schughr* gelegen, doch zu *ḳu*. Vielleicht ist jedoch auf der Karte durch südlichere Legung der Grenze *hetja* in *ḳu* einzuschliefsen. 59) Ant.: 45ᵐ S von No. 28[2]).

[1]) Den Namen *kal'at ez-zau* finde ich bei den arabischen Schriftstellern nicht. Dagegen ist von der *ḳal'at el-kuṣair* „in der Nähe von *antakija*" mehrfach die Rede: i. J. 674 d. H. wurde sie vom Sultan Bibars genommen (Makrizi Maml I, 2, 127) und i. J. 678 wurde der Emir Fachr eddin Altunbä zum Nâ'ib es-saltane in ihr bestellt (ebenda II, 1, 6); s. auch Nuwairi's Bericht ebenda I, 2, 267 f.

[2]) Sollte in diesem *ǧûme* das räthselhafte *elǧurǧume* Belâdori 160 ff. zu sehen sein? Dafs die Stadt nach Bel. im *dschebel el-lukkâm* liegt, spricht nicht dagegen;

60) Ant.: O von No. 59 und W von No. 66: Kj: 1 h 15 m S von No. 24. 60 H M. 61) Ant.: S von No. 60. — L: *'ān fūwār*; zu dem ā für ai vgl. *bāt, schāch* für *bait, schaich* im Nussairier-Gebirge ZDPV XIV 241. Nicht ganz auf derselben Stufe steht die Verkürzung des *'ain* zu *'an* in der türkischen Aussprache *'anteb* für *'aintāb* mit Beibehaltung des '; vielleicht geht die von in *anṭākija* und Umgegend sicher gehörte Form *'antiki* im Munde von Türken auf eine Volksetymologie zurück, welche auch hier im ersten Teil des Namens das Wort *'ain* sucht. 62) Ant.: S von No. 61. 63) Ant.: S von No. 62. — Das *bā* in No. 62 und 63 ist das aramäische *bē*, stat. constr. zu *bētā*, also eig. Haus von; s. ZDPV XIV, 242; nicht selten wird es zu *b* verkürzt; daneben findet sich in gleicher Bedeutung der Rest des arabischen *bait: bī*, z. B. in *bteddīn* für *bait eddīn* im Libanon, dessen kürzere Form auch in Schrift und Druck erscheint (z. B. in Schidjāḳ, achbār ela'jān oft). — KJ: 1 h SO von No. 25; 40 H M; seit kurzem verlassen infolge von Zwistigkeiten der Einwohner[1]) 64) Ant.: S von No. 63; s. zu *de* 4. 65) Ant.: W von No. 64; No. 64 und 65 liegen auf dem *waṭa ez-zembeki* E 6, das schon zu *derkūsch* gehört. 66) nach KJ ist hier Fähre. 67) bildet eine Enklave in der *n ḥārim* 68) Ant.: gehört zu No. 29, von dem es nur 5 m entfernt ist. 69) Ant.: 10 m N von No. 7, auch genannt *kürd mezra'asi.* — Letzteres SH, wozu in L: *mezra'at el-akrād*. In der arabischen Form des Namens hat das *mezra'a*, durch dessen Vorsetzung dieser Ort von dem grofsen *bāwerde* (7) unterschieden wird, offenbar die Bedeutung „Vorwerk"; in der türkischen Form und ihrer arabischen Wiedergabe heifst es einfach: „Weiler, Dörfchen", und wird so auch oft in arabischen Namen angewandt, z. B. *mezra'at el-'arab* oft in Syrien. 70) Ant.: W von No. 7. 71) Ant.: O von No. 23. — L: *ḳulānis*. 72) Ant.: O von No. 44. — Steckt in dem Namen der Heiligenname *ḍūmiṭ*? 73) Ant.: O von No. 72, auf dem *w. ez-zembeki* wie No. 64 und 65. — s. zu *de* 6 74) Ant.: SO *anṭākija*. 75) Ant. 10 m O von No. 25, von dem es ein Vorwerk ist; die 10 Familien in einem Gehöft. 76) Ant.: 15 m W von No. 66; die 4 Familien in einem Gehöft.

---

denn für Bel. schliefst sich an dieses Gebirge im Süden sofort der Libanon an (s. a. a. O.). Es sei hier noch die äufsere Ähnlichkeit von *el-ǧurǧume* mit *mürdschümlü* (s. m. zu A 4) bemerkt, wenn auch die Gleichstellung der Stadt mit einem in der Nähe dieses Baches zu suchenden Orte nicht sehr wahrscheinlich ist.

[1]) Auffällig oft findet sich in Nord-Syrien das Aufgeben eines Dorfes seitens der Bewohner, vgl S. 180 über *urdiköj*.

8. Nahije *ḳaramurut.*

		a	b			a	b
1	*el-ezlīje*	10	N	8	*kömür tschuḳuru*	20	T
2	*el-ʿawāḳīje*	20	N	9	*el-beṭarlīje*		
3	*alachān (ālāchān)*			10	*el-ḳaralīje*		
4	*ʿarab ḳaramurṭ*			*11	*ʿarabchān*		
5	*ez-zilfḳānlīje (zilfkanli, zilfkanny)*			*12	*es-sirdalīje*		
				*13	*marʿaschly boghazy*		
6	*el-baṭraḳīn (bedirge)*	15	T	*14	*löhme oghlu obasy*		
7	*gölbāsch*			*15	*top ḳajasy*		

A. Nach den SH, auch nach SH 21, zum *ḳ anṭāḳija* gehörig; dagegen TB: der Distrikt *ḳaramurṭ* gehört jetzt zum *ḳ bailān.* — Letzteres wird das Richtige sein; es wird nach Bildung des *ḳ iskenderūn*, das zuerst in SH 12 auftritt, das *ḳ bailān*, das nun nur noch aus der *n bailān* bestand, durch Hinzuschlagung der *n ḳaramurṭ* vergröfsert worden sein. — Aufser den 15 Ortschaften der Liste dürften zu der Nahije noch die Tscherkessendörfer gehören, welche auf der Karte nur durch dieses Wort oder durch den Namen *tscherkesskÖj* bezeichnet sind.

B. 2) S. I 9./10. $4^h\ 4^m$; danach läge ein Tscherkessendorf in der Nähe des Ortes, denn das kann doch „auf dem Toprak von *el-ʿa.*" wohl nur bedeuten. 3) S. I 9./10. $4^h\ 4^m$, wonach es 4 H hat; nach TB 22./9. 84 ist es von Tscherkessen bewohnt. 4) L: zwei Quartiere, oberes und unteres, *ōbat edsch-dschumʿa* und *ōbat ibn ṭaʿme* genannt. Die Bewohner sind ʿarab dschimmāse, die auch Ackerbau treiben. — In der Nähe der *chān ḳaramurṭ* s. I 12./10. $6^h\ 15^m$. 5) Es giebt Winter- und Sommerdorf s. I 12./10. $4^h\ 20^m$ und $4^h\ 37^m$. 6) S. I 12./10. $4^h\ 55^m$, nach TB 22./9. 84 ist ein Viertel des Orts von Tscherkessen bewohnt. 7) Natürlich darf hier nicht an den See und Ort N von der *baḥrat anṭāḳija ri* 40 gedacht werden, es ist wohl das *ʿain es-semek* oder *balyḳ gölü* I 12./10. $5^h\ 50^m$ gemeint, wenn auch von mir keine Ortschaft an dem Wasser notiert worde. Vgl. zu *ri* 40. 8) L: hoch im Gebirge; arabisch auch *dschūrit el-faḥm* genannt. — Nach diesem Ort ist der *kömür tschuḳuru dāghy* genannt, der mir in *el-ḳaralīje* (TB 17. 9. 84) als Grenze zwischen dem *bailān dāgh* und dem *dschebel el-aḥmar* bezeichnet wurde. Vgl. *az* 19. 13) S. I 12./10. $5^h\ 37^m$, wo es Tscherkessendorf genannt ist. 14) Nur nach I 12./10. $4^h\ 45^m$; fraglich. 15) Nur nach I 13./10. $6^h\ 53^m$. Die Zuteilung zu dieser Nahije ist unsicher.

9. Nahije *es-swēdīje.*

		a	b			a	b
1	*ez-zētūnīje*	300	R	24	*es-sumberīje*	50	T (N)
2	*jōghun uluḳ (el-ghulluḳ)*	450	A	25	*dekmidsche (degöm-dsche)*	100	N
3	*hādschi ḥabablī (el-ḥabablīje)*	250	A(AP)	26	*nahr el-kebīr*	200	N
4	*biljās ermenī*		A	27	*nahr ez-zaghīr*	150	N
5	*biṭās el-brōtestant*		AP	28	*jājyladschūḳ (jai-lādschyḳ)*	100	T
6	*el-mischrāḳīje*	100	N	29	*el-kābūsīje (kebse)*	150	A
7	*el-ḳabaḳlīje*	30	T	30	*el-ḥsēnīje*	100	T
8	*mghairūn*	200	N	31	*eṭ-ṭaraschlīje*	50	T
9	*tlēl el-ḥimblās*	150	N	32	*el-dschillīje*	100	N
10	*el-ḳrāḳsīje*	200	T	33	*kōrderes (kor deresi)*	100	N
11	*kelsadschuk*	100	AT	34	*sūsīje el-kebīre* }	100	N
12	*ṣaildscha (ṣaily-dscha)*	200	N	35	*sūsīje ez-zghīre* }		
13	*mengūlīje*	120	N	36	*el-ḳuwaisīje*	25	N
14	*güzel burdsch*	30	N	37	*turundschli*	50	N
15	*ʿaidījet el-fōḳanī*	100	N	38	*tlēl el-ḳizḥ*	100	N
16	*el-lauschīje*	300	N (R)	39	*wadi dschereb*	150	N
17	*el-ʿāḳlīje*	150	N (A)	40	*el-ʿaidījit et-tiḥtānīje*	40	N
18	*nʿairīje*	100	N	41	*sarandschiḳ?*		
19	*el-dschedēde*	200	N	42	*tschekmedsche*	100	N
20	*el-mughājir (ma-gharadschyḳ)*	100	N (A)	43	*el-chinnīje*	150	N
21	*ṣandyrāñ (seldiren)*	75	T	44	*keldīrān?*		
22	*barbarūn*	50	T	45	*mēdāndschūḳ (mē-dandschyḳ)*	50	T
23	*ʿalaijeddin (ʿileddīn)*	150	M	*46	*el-eskele*		
				*47	*el-dscherērīje*	30	M

A. Der Gebrauch des Namens es-swēdīje ist schwankend: bald bezeichnet er die wohlangebaute Ebene zwischen dem Orontes, dem Meere, dem Südabfall des *dschebel mūsa* und dem Westabhang des *dschebel mār simʿān*, bald die größte Ortschaft dieser Ebene *ez-zētūnīje* (*sw* 1); all dies abgesehen von der viel weiteren Ausdehnung der *n es-sw.* im offiziellen Sinn. So gehen diese beiden Anwendungen in den Ausführungen Ritter's nach englischen Quellen XVII 1218 f., 1222 ff. beständig durcheinander, und so kennt man auch heute nördlich vom *dschebel el-aḥmar* und südlich und östlich vom Orontes *es-sw.* fast nur als Namen eines Ortes, während die Bewohner der Ebene selbst und ihrer näheren Umgebung diesen Namen nie für ein bestimmtes Dorf gebrauchen, sondern darunter nur jene Ebene mit ihren durchaus von ein-

ander unterschiedenen Ortschaften verstehen. Daneben hört man diese Ortschaften auch wohl als *ḥāra*, Viertel, Quartier von *es-sw.* bezeichnen, so dafs letzteres der Name des Dorfkomplexes ist. Vgl. das zu *ekbez* Bemerkte S. 181.[1]) — In SH 21 hat die *n es-sw.* 22 Ortschaften; wahrscheinlich gehört diese Ziffer zu der vorher genannten *n ḳaramurt* und die Ziffer 55 dieser zu *es-sw.* — TB: im *dschebel mār sim'ān* finden sich zahlreiche Heilkräuter, besonders berühmt ist das *ḥaschtschit mār sim'ān*, Simeonskraut, das nur in der Ruine des Klosters des M. Sim'ān wächst; diese Ruine gehört heute niemandem und wird auch nicht besucht.[2])

B. 1) Vgl. I. 30./9. — TB: „*es-s.* existiert an seinem heutigen Platz erst seit ca. 80 Jahren; vorher soll es im O der *knīset es-saijide* [s. zu No 47] gelegen haben." 2) Vgl. I 29./9. (S. 155). 3) Vgl. I 29./9. (S. 156). 4) und 5) Vgl. I 29./9. (S. 155). — Nach den mich führenden Armeniern hat *biṭjās* 550 Seelen, wovon 276 AP, 274 A. Die Zerlegung in zwei Ortschaften ist wohl irrig, wenn auch die A und AP gesondert wohnen mögen.[3]) 6) TB: „In *el-m.* alte Ruine der Kirche der Heiligen Kuzma wa Dimjān [Cosmas et Damianus], doch befindet sich der Schlüssel zu diesem von Muslims und Christen besuchten Wallfahrtsort seit ca. 30 Jahren in den Händen der Nussairier, welche auch die dort dargebrachten Weihgeschenke stehlen. Vor ca. 4 Jahren haben die R von *anṭākija* eine Bittschrift nach Constantinopel gerichtet,

[1]) Bei Jakut (I 385) ist *es-suwaidije* der Hafen von *anṭākija*, aus welchem die Franken die Waren nach diese Stadt heraufbrachten, das Portus Sancti Symeonis der Kreuzfahrer, über welches s. Wilhelm von Tyrus XIV 5; XV 13; XVII 31; Gauterius bei Prutz Quellenbeitr. I 37; Rey col. franques 201 und 353. — Vgl. auch Abulf Géogr. I 233; II 2, 12; nach Makrizi Maml I, 2, 52 marschiert der Emir Bedr addin i. J. 666 über *es swēdije* gegen *anṭākija*.

[2]) Dieses Kloster scheint nicht selten mit dem bedeutenderen, als *ḳal'at sim'ān* bekannten (G 5; s. Baed.[3] 410 ff. Nöldeke, Or. Sk. 224 ff.) verwechselt worden zu sein; die Notizen, die aus Ibn Buṭlān Jak. II 672 mitgeteilt werden, können sich wohl nur auf das näher bei *ḥaleb* gelegene beziehen und doch nennt Ibn Buṭlān es „aufserhalb *anṭākija*" gelegen, und Jakut unterscheidet es sorgfältig von dem in der Gegend von *ḥaleb* zwischen dem *dschebel banī 'ulaim* und dem *dschebel el-a'la*. Die Kirche kennt drei Heilige des Namens Simeon Stylites; dafs der Älteste, gest. 460, dort lebte, wo heute die *ḳal'at sim'ān* liegt, geht aus der Notiz des Evagrius hervor, die Acta SS. 1, 286 abgedruckt ist und wonach der Tempel dieses S. 300 Stadien (= ca. 75 km) von Antiochia entfernt lag; dafs das Kloster, um das es sich hier handelt, das des jüngeren Simeon St., gest. 596, ist, ergiebt sich aus Acta SS. 18, 302 f., wo von der Lage des Mons Mirabilis, auf welchem er lebte, ausführlich gehandelt wird.

[3]) Es darf nicht mit dem *biṭjās* Jak. I 667 zusammengestellt werden, das „nach übereinstimmender Meinung der Bewohner von *ḥaleb*" dicht bei der Stadt lag, übrigens zu Jakuts Zeit verödet war

um die Ruine frei zu bekommen, aber nichts ausgerichtet; die N haben das Grab der Heiligen, das WO gerichtet war, in die Richtung NS gebracht, es ist aber von selbst in seine alte Lage zurückgekehrt." 8) Danach hat der westliche Teil des *dschebel mār sim'ān* den Namen *dschebel mghairūn*. 10) Wohl zu unterscheiden von *el-karakūsīje* am Nordabhang des *dschebel el-aḳra'*, über welches vgl. I 2./10. 2^h 43^m; über die Schreibung s. ZDPV XIV 244 zu No. 8. 11) Ebenso wie das *kesledschuk* C 5 eine arabische Verstümmelung des türkischen *klisadschik*, d. h. Kirchlein; vgl. zu *az* 11. 16) Ein Drittel R. 17) Ca. 5 H A. — Ölbäume. 19) Vgl. I 30./9. (S. 157). 20) Wenige A. 21) Vgl. I 28./9. (S. 153 f.) Nebenformen des Namens in arabischem Mund: *sandelān*, *sandelār*. Sollte in dem *san* Sanct stecken? Etwa Sancta Helena? Vgl. *sandschuwān* ZDPV XIV 198 zu 33 und *sanḳūlas* a. a. O. 224 zu 26; ist *ṣandertje* a. a. O. 240 No. 191 eine weitere Verstümmelung? 22) Danach ist der *nahr berberūn* genannt, der näher der Mündung in den Orontes den Namen *nahr ḥannā* führt. 23) Urform: *'alā'ed-dīn*. — Die Bewohner sprechen türkisch und arabisch; sind ursprünglich Araber. 29) Die Bewohner räumen nach Kräften mit den wenig S gelegenen Ruinen des alten Seleucia auf durch Verkauf der Steine. 32) Hier trieb lange Zeit der Schwindler Schēch Ibrāhīm el-Dschillī sein Unwesen, der, zehrend von dem Ansehen seines frommen Vaters Schēch Ḥasan Schēch el-ḥarf, die Bauern bethörte und eine Kasse à la Adele Spitzer anlegte, aus der er so lange seine eigenen sehr bedeutenden Ausgaben bestritt, bis ca. 1880 der energische Dschemīl Pascha, Wali von *ḥaleb*, dafür sorgte, dafs er in die Galeeren von *'akkā* kam. 36) Vgl. I 7./10. (S. 165). 41) War nicht zu ermitteln; verschrieben für *serajdschiḳ?* 42) Auf dem Plan von Antiochia in Baed.[3] an der Strafse nach *es-sw.* 43) Darnach ist wahrscheinlich der *nahr ḥannā* [vgl. zu No. 22] benannt, mit Verstümmelung des Namens. 46) Vgl. I 2./10. (S. 159). — In den sieben Chans, welche den ganzen Ort bilden, sollen sich ca. zwanzig Geschäftsräume mit den zugehörigen Speichern befinden. 47) Auf der Ostseite des Dorfes die *knīsit es-saijide*, Kirche der Jungfrau.

10. Nahije *bailān*.

		a	b			a	b
1	*ṣary mazy*			7	*schemmīk (schembik)*	50	T
2	*dschilanly*	40	T	*8	*ḳaryny ḳara*		
3	*baḳrāṣ (bughrās)*	15	T	*9	*ṣoghanly*		
4	*tschaḳally*	15	T	*10	*kütschüdsche köj*		
5	*delibekirli*	40	T	*11	*bailān (beleñ)*		
6	*ālāj bekli*	20	T	*12	*ātyḳ köji*		

A. Über die Gewährsmänner s. *is* A.

B. 1) Verödet; vgl. I 18./10. 4^h 56^m. 2) S. I 25./9. 11^h 56^m *tschailanly*. 3) S. I 13./10. 6^h 17^m u. ö. — Vgl. zu No. 11.[1]) 4) Es sind zwei *tschakally* zu unterscheiden, das obere und das untere; das obere s. I 13./10. 10^h 33^m, das untere 19./10. 10^h 18^m; vgl. Karte D 4. 5) S. I 19./10. 4^h 32^m. 7) S. I 13./10. 9^h 3^m; in TB 22./9. 84 als Winter-*schembik* bezeichnet; vgl. auch zu No. 11. 8) S. I 13./10. 9^h 12^m, wo allerdings nur von einem *toprak* des Namens die Rede ist. 9) Wohl identisch mit *ṣoghandschy* I 13./10 9^h 30^m. 10) S. I 25/9. 11^h 56^m und 19./10. 10^h 30^m. 11) In den SH als Kreisstadt vorangestellt mit dem Vermerk, daſs es fünf Quartiere habe. Unter denselben befinden sich auch *baḳrâṣ* und *schembik*. Man wird dabei aber nicht notwendig an No. 3 und 7 zu denken haben.[2]) 12) S. I 14./10. 6^h 51^m.

11. Nahije *oḳtschu ʿizzeddînlü*.

		a			a
1	*kütschük tschertschili*	10	15	*ḥadschi mûsa*	1
2	*bêkô obasy*	4	16	*öksüzlü*	20
3	*ʿâlikerler*	7	17	*maḥsiredschik*	20
4	*ṣulaḳly*	30	18	*ḥadschi ḳâsymly*	20
5	*kürzel*	10	19	*ʿarab uschaghy*	10
6	*baghtsche*	30	20	*mabâṭly*	40
7	*ʿuganly*	20	21	*ḳanṭara*	10
8	*scharḳijanly*	15	22	*ḥamschelek*	10
9	*berkâsch*	7	23	*berbend*	10
10	*büjük sâbiḳanly*	10	24	*pertikli*	20
11	*ḳurne*	5	25	*bâly obasy*	15
12	*zaʿrî*	10	26	*chiḍrîjânly*	15
13	*haijamly*	10	27	*ḥaṣer*	15
14	*ḥasendscheli* (*esendscheli*)	30	28	*schingil*	10

[1]) Über *baghrâs* s. Jak. I 693 f.; es spielte in den Kreuzzügen eine bedeutende Rolle und man scheint damals die Pylae Syriae, heut Paſs von *bailan*, nach dieser, die Straſse beherrschenden Festung genannt zu haben, s. z. B. Makrizi Maml. II 2, 61, wo von der *ʿaḳabat baghrâs* die Rede ist; s. auch Makr. Maml. II 2, 157, 190. Ibn Aṯîr XI 35; XII 11 f.; Mar. Sanuto Secr. Fid. II 4, 25; III 5, 1. 14, 2. — ʿImâd ed-dîn, der die Eroberung des Ortes durch Ṣalâḥ ed-dîn i. J. 584 ausführlich beschreibt, schreibt nach der ed. Landberg S. 155 *bughrâs*, also sich anschlieſsend an die dumpfe Aussprache, die damals gewiſs ebenso wie heut beim Volk die allein übliche war.

[2]) Nach einer Notiz in SH 13 S. 88 ist es 950 d. Fl. von Sultan Sulaimân gegründet und hieſs früher *ʿain nil* (? lies: *nabl*? *bail*?).

		a			a
29	*külgüman*	10	32	*bûlamadschly*	20
30	*widschli*	10	33	*ḳodschanly*	15
31	*kütschük sâbiḳanly*	10	34	*deli 'osman*	5

A. Als Nebenform des Namens dieser Nahije finde ich in L: *'azdînli*; es ist dies offenbar eine vulgäre Verstümmelung von *'izzeddînlü*. — Auffälliger Weise fehlt unter den Ortschaften dieser Nahije in sämtlichen SH der Name des Hauptdorfes, welches im Land ausschließlich *bülbül* heifst. Als aus den drei Nahijen *'amiḳ*, *oḳtschu 'izzeddînlü* und *schaichlar* ein Kada gebildet wurde — es erscheint zuerst in SH 1, zuletzt in SH 10 — erhielt dieses, vielleicht mit Anlehnung an den Namen des Sultans 'Abd el 'azîz, den Namen *'izzîje* (für *'azîzîje*?), und so wurde nun amtlich auch *bülbül* benannt, welches Hauptort des neuen Kadas wurde. Über diesen sagen SH 2, 3, 4, 8: „die Kreisstadt *'izzîje* hat zwei Quartiere, namens *sâbiḳâ* und *tscharḳânly*." Dazu notierte ich: „lies *sâbikanly* und *scharḳanly*" Nun kommen diese beiden Namen in der Liste unter No. 10 (vgl. No. 31) und No. 8 vor, wenn nämlich *scharḳijânly* mit *scharḳanly* zu identifizieren ist. Doch ist es nicht sehr wahrscheinlich, dafs die beiden Viertel des Hauptortes als besondere Ortschaften aufgeführt sind, zumal die Hauptorte der Kadas wegen ihrer Sonderstellung gewöhnlich nicht in die Nahije-Listen aufgenommen sind. Das Zusammentreffen der Namen kann recht wohl ein zufälliges sein. — Gewährsmann Hannûsch Effendi, s. I S. 144 und 2.—12./11.

B. 1) L: das andere *tschertschili* liegt im *gjaurdâgh*. 3) Gleich dem *'alikeller* G 2; s. I 28./10. $4^h\ 27^m$. 6) L: drei Dörfer. 7) L: auf dem Eschme-Toprak. 17) Die SH haben übereinstimmend *'ain* statt *ḥâ*. 20) Die HS übereinstimmend *mâmaṭly*. 29) Vgl. das zu *am* No. 22 Bemerkte; = *kelkümen* H 1. 33) S. I 28./10. $1^h\ 6^m$.

12. Nahije *'amiḳ*.

		a			a
1	*zerkânly*	10	9	*ḳasch uschaghy*	10
2	*gelânlı?*		10	*ḳurt uschaghy*	10
3	*tschaṭal ḳuju*	20	11	*bêlan köj*	30
4	*ṣâghyr obasy*	10	12	*ḥasanderli*	10
5	*ḳuru göl*	25	13	*schorba oghlu*	15
6	*challek uschaghy*	25	14	*abrâṣ*	15
7	*ḳoṭanly*	25	15	*'imâdly*	10
8	*kölenli*	10	16	*'ain-i-ḥadschar*	5

		a			a
17	*büjük ḳarḳyn*	10	24	*erende*	20
18	*kütschük ḳarḳyn*	10	25	*durmuschkanly*	10
19	*tell ṭawīl*	10	26	*schēch angala*	20
20	*keschik kürzel*	10	27	*sennāra*	20
21	*halender*	10	28	*ḳyrmytlyḳ*	30
22	*chalīl-i-gülkāwī*	10	29	*scherscheb*	10
23	*ḥadschi bilāl*	10	30	*schīḫ tschaḳallysy*	40

A. Der Name dieser Nahije ist nur in dem sehr ungenauen SH 3 *'amiḳī* geschrieben, sonst immer ohne *jā*; doch wird die Aussprache *'amīḳī* Hannüsch Effendi's durch jene volle Schreibung gestützt. In keinem Fall wird dieses *'amiḳī* mit dem Namen der Ebene *el-'amḳ* zusammenzustellen sein. — Gewährsmann wie *ok* A.

B. **2**) Unbekannt. **3**) L: 2 Dörfer; giebt den Zehnten nach *dschōm*. **6**) L: 2 Dörfer. **12**) L: auch *direkli* genannt. **20**) L: 2 Dörfer. **21**) Die SH übereinstimmend mit *'ain* als erstem Buchstaben. **22**) *gülkāwī* wahrscheinlich gleich *gölgawan*, das auch in der Form *kelkümen* erscheint; vgl. I 31./10. 4h 58m. **24**) L: auch *schēch erende* genannt. **30**) L: 3 Dörfer mit zusammen 40 H. — Die SH übereinstimmend *schēch*; das *schīḫ* meiner Umschrift erscheint auch in dem in L am Schlufs der Nahije gemachten Zusatz „*schiḫ* 50 H". Dieser Zusatz ist nicht recht verständlich; vielleicht ist zu verstehen, dafs es eine gröfsere Ortschaft *schiḫ* oder *schēch* giebt und zwei kleinere durch Zusätze davon unterschiedene, von denen die eine das *schiḫ tschaḳallysy* (No. 30), die andere das *schēch erende* (s. zu No. 24) ist.

13. Nahije *schaichlar*.

		a			a
1	*dümbüllü*	50	12	*indschirli*	30
2	*aschaghy kürkanly*	15	13	*musko*	10
3	*joḳary kürkanly*	15	14	*redscho obasy*	10
4	*ṣāry uschaghy*	12	15	*'ōṯmanly*	7
5	*ba'dinli*	40	16	*hōpkānly*	7
6	*ḥasan gülkāwi*	12	17	*mesakānly*	7
7	*ḳōdakō*	12	18	*mamaly*	10
8	*gümüsch*	7	19	*scherscheb*	5
9	*schādijānly*	15	20	*ḥadschi chalīl oghlu*	25
10	*ḳal'a*	10	21	*ma'mūl uschaghy*	60
11	*gewsün?*		22	*chalīl ömer uschaghy*	20

		a			a
23	*säty uschaghy*	10	34	*welikli*	5
24	*ma'üldschek*	10	35	*penderekli*	10
25	*tschalkama oghlu*	10	36	*däuduñ obasy*	10
26	*göljanly*	10	37	*kylly*	7
27	*küränly*	20	38	*karabäbä*	10
28	*tscharchytly*	10	39	*frērik*	10
29	*tschakmak*	25	40	*besilkö*	10
30	*tschentschenli*	15	41	*tschiftkänli*	10
31	*pullu*	10	42	*'attänly*	10
32	*gunde*	7	43	*kösejänli*	20
33	*sēmälikli*	3	44	*tepe obasy*	10

A. Gewährsmann wie *ok* A.

B. 6) Vgl. *chalīl-i-gülkäwī am* No. 22. 9) I.: neben *schädijänly* auf dem *aiman dägh* das Zijaret des Bilāl-i-ḥabeschī. — 11) SH 2, 3, 4 haben verschiedene Verstümmelungen des sehr undeutlichen, Hannūsch nicht bekannten Namens, nach denen man darin *gümüsch* sehen müfste; dieser Name kam aber schon als No. 8 vor, vielleicht sind Klein- und Grofs-*gümüsch* gemeint. 13) Kurdische Verstümmelung von Mūsā. 14) Dafselbe von Redscheb. 19) Ein anderes *scherscheb* s. *am* No. 29. 26) Nach SH 2, 3, 4, 8 liegt *göljanly* unterhalb der unbedeutenden Ruine einer Kal'a (Burg), welche sich auf dem *dägh obasy*, kurdisch *gundetschē* genannten Punkt auf der Spitze des *ḥauwar däghy* befindet. 27) Nach SH 2, 3, 4, 8 ist hier das Grab des Bilāl-i-ḥabeschī; s. dagegen die Aussage Hannūsch Effendi's zu No. 9.

Aus der Verarbeitung der allgemeinen Bemerkungen über das Kada *'izzīje* in SH 2, 3, 4, 8 mit Hannūsch Effendi ergab sich folgendes Bild der Berge, Thäler, Flüsse in den vorstehenden drei Nahijen, welche früher das Kada *'izzīje* bildeten, jetzt dem in *bülbül* residierenden Mudir der gleichnamigen Regierungs-Nahije unterstehen: 1) Berge: a) in *am*: *ḥauwar däghy*, auf ihm wilde Ölbäume, 2^h lang, 30^m breit; b) in *ok*: grofser *darmyk* (vgl. I 28./10. 4^h 18^m) 1^h 30^m lang, 30^m breit; kleiner *darmyk*, 1^h lang, 1^h breit mit Pinienwald; *chastuwanly dägh*, 3^h 30^m lang, 1^h breit, von O nach W laufend, ein Teil schon zu *dschöm* gehörig; mit reichem und mannigfaltigem Baumwuchs; c) in *sa*: *aiman dägh*, auch *ēmin dägh* genannt, 2^h lang, 2^h breit. — 2) Thäler: *tschamlyk deresi*, N vom *darmyk* (grofsen?); *sary sīn dewrendi* (= *deresi*) im N des *aiman dägh*; *schīḥ dewrendi* im S des *aiman dägh*; *ök deresi* zwischen dem *aiman dägh* und dem *ḥauwar dägh*. — 3) Flüsse: *nahr karaṣu*

fliefst bei dem Dorf *hasebdscheli* (fehlt in *sa*; Karte G 2) vorbei; über ihn eine zweibogige Holzbrücke, die in das *ḳ. chāṣṣa* überführt; *indscheṣu*, von den Kurden *āwī zerāwuḳ* genannt in *sa* und *ok*, fliefst durch die Ebene *kytych* zwischen *mābaṭly* und *öksüzlü*, d. i. zwischen den Bergen *ḥauwar dāgh* und *chastuwanly dāgh*, treibt zwei Mühlen und geht in den *nahr 'afrīn*.

14. Nahije *a'zāz-i-fellāḥ*.

		a	b			a	b
1	*a'zāz ('azēz)*	200	M	31	*ḥāsīn*	20	M
2	*mar'anāz*	10	M	32	*ḥalīṣa*	15	M
3	*sedscherāz*	15	M	33	*ḳulsurudsch*	25	K
4	*ḳaṭma*	25	K	34	*ghaiṭūn*	15	M
5	*baḥwār*			35	*tiltāne*	15	M
6	*ma'rata*	10	K	36	*bārūda*	15	M
7	*schwāra'tel-dschauz*	7	KM	37	*dēr el-hawa*	15	M
8	*mālikīje*	15	M	38	*wasch*	10	M
9	*merjamīn*	30	M	39	*achterīn*	50	M
10	*'anāb*	10	M	40	*ḳipṭān*	10	M
11	*ṭāṭmarāsch*	15	M	41	*mezra'ulla*	10	M
12	*tinnib*	10	MK	42	*aghburhān*	10	M
13	*küschte'ār*	7	M	43	*ḳaḥr kelbīn*	20	M
14	*tell 'adschār*	7	M	44	*ke'ēbe*	10	M
15	*kefr anṭūn*	7	M	45	*ghurūr*	10	M
16	*minnigh*	25	M	46	*zijādīje*	20	M
17	*kefr chāschir*	5	B	47	*baḥwarṭa*	20	M
18	*'ain daḳni*	20	MC	48	*türkmen bāriḥ*	25	M
19	*küllü dschibrīn*	25	M	49	*ḥütemlāt*	40	M
20	*tell rfād*	150	M	50	*ṣaurān (ṣōrān)*	50	M
21	*dēr el-dschmāl*	50	M	51	*kefre*	15	M
22	*kiffīn*	10	M	52	*telēlīn*	40	M
23	*kefr nājā*	30	M	53	*dābiḳ*	35	M
24	*kefr nāṣiḥ*	10	M	54	*belēḳa*	20	M
25	*aḥrez*	10	M	55	*ḥawārtinnahr*	25	M
26	*schēch jā'ō*	25	M	56	*eschref*	30	M
27	*defterdār*	150	M	57	*sinibbol*	20	M
28	*ṭāschly ḥyrbyl*	25	M	58	*tschiftlik*	15	M
29	*ma'rata*			59	*schwāra'at el-erz*	15	M
30	*fāfīn*	25	M	60	*kisār*	10	M

A. Die mit L bezeichneten Angaben stammen sämtlich von Hannūsch Effendi (s. *ok* A), mit dem die Listen durchgegangen wurden.

— L: die Nahije ist fast ganz Ebene, nur im N ragen die Ausläufer des *parsa chalun dâghy* hinein, auch finden sich eine Anzahl Hügel, wie *tell a'zâz*, *tell rfâd*, *tell 'adschâr*, *tell mâlil*, *tell baṭṭâl*, *tlêlîn* u. a. — **B.** 1) L: auch ein Haus A. — *a'zâz* ist die arabische, *'azez* die türkische Aussprache. In der Schreibung mit *alif* am Anfang stimmen die SH überein. Diese Form der Sprech- und Schreibsprache ist wohl durch Volksetymologie entstanden, indem man an das Verbalsubstantiv *i'zâz* von *a'azz*, stärken, erhöhen, ehren dachte. Die älteste Namensform, die sich nachweisen läßt, scheint Chazaz zu sein: es gehörte nach den assyrischen Angaben im 9. Jahrhundert v. Chr. zu dem Reich Patin im Thal des unteren Orontes und des 'Afrîn (Meyer, GA I § 287) und ist einer der drei Orte Arpad, Chazaz, Manṣuâte, gegen welche Ramânirâri III 806, 805, 797 zog (ebenda § 341). Jâḳût III 667 hat *'azâz*, jedoch mit der Bemerkung, daß bisweilen am Anfang ein *alif* vorgesetzt wird. — 4) L: die Bewohner sprechen auch arabisch. — 5) L: seit 20 Jahren verödet. 6) L: die Bewohner sind von der *bârâzy-aschîreti*. — SH 3, 4, 8 deutlich *ma'râste*; nur SH 2 *ma'rata*. Hannûsch kennt aber kein *ma'râste*, sondern nur *ma'rata*, und zwar nur einen Ort dieses Namens; wie dann freilich das deutliche *ma'rata* von SH 4, 8, neben welchem in SH 2, 3 *ma'râta* für No. 29, zu erklären ist, bleibt unklar. 7) Vgl. *schwâra'at el-erz* No. 59. 9) Ist der Name mit *mar'anâz* No. 2 zusammenzustellen, d. h. *mar* in beiden gleich aram. *mâr* Herr? 10) L: nahe an No. 9. — in SH geschrieben: *anâb*. mit *alif*. 11) KK Tat-Mar'asch; doch scheint die Zusammenstellung mit Mar'asch bedenklich, da die SH übereinstimmend *alif*, nicht *'ain* haben. Andererseits kann verglichen werden *ṭaṭḥumṣ al* No. 1, bei dem die Zusammenstellung mit *ḥumṣ* (*ḥimṣ*) nahe liegt. Das *ṭaṭ* beider Namen ist wohl dasselbe; doch ist kaum an türk. *tat* zu denken; vielleicht liegt ein uraltes Namenselement vor; etwa das Tut von Tutmes (Dḥutmes)? oder ist nur *taṭḥumṣ* gleich verstümmelten Dḥutmes? 12) L: die K sind Schechanly-Kurden. — Das Tunep der ägyptischen Inschriften, dessen König von Dḥutmes III besiegt und gefangen wurde (Meyer AG I § 220; vgl. auch § 222, 236), und das nichts mit dem Daphne bei *anṭâkija* zu thun hat (Ebers ZDMG 31, 465). Die Gleichung *tinnib* (*tennib*) gleich *tunep* ist auch von Nöldeke AZ 1876, 10 f. aufgestellt worden; s. dort auch die Stellen der arabischen Geographen mit *tinnab*. 13) L: nahe an No. 12. 15) Die SH übereinstimmend *anṭûn*, d. h. Anton, wohl mit Volksetymologie für das auch sonst in Nordsyrien vorkommende *altûn* (Namen mit diesem s. ZDPV XIV 246). KK: Kfer Altun. 19) Wahrscheinlich in zwei Orte *küllü* und *dschibrîn* zu zerlegen; unzweifelhaft ist die Existenz eines *dschibrîn* ca. 7 km N *tell rfâd* (No. 21) J 3: *küllü* wird vielleicht in dem *Küllidje*, in KH

zwischen No. 21 und *haleb*, gefunden werden können; das Zusammenwerfen wurde wohl erleichtert durch das Vorhandensein eines *Tell Djibin*, dicht bei *Küllidje*, wenn die Eintragung in KH auf zuverlässigen Quellen beruht. **20)** L: *ja'ni refäzilerin kalesi*, wörtlich: „das heifst die Burg der Ketzer“: mit diesen Worten wollte Hannüsch wohl die allgemeine Ansicht wiedergeben, dafs der Name *tell rfäd* etymologisch auf das Wort zurückgehe, mit dem die Türken und auch die sunnitischen Araber gern die Schiiten bezeichnen: *räfidi*, von den Türken *räfyzy* gesprochen (s. Zenker s. v. *räfyz*, Dozy s. v. *arfäd*, das von Bocthor ganz richtig als Plural zu *räfidi* Ketzer gegeben wird). Ob sonst *refäzi* neben *räfizi* gebraucht wird, scheint nicht zu belegen: vielleicht ist die Form nur der Etymologie zu Liebe gebildet. — Außer dem verstümmelten Namen ist von der alten stolzen Arpad, die schon oben zu No. 1 erwähnt wurde, wenig übrig geblieben. **26)** L: *jä'ö* gleich *jahja*; hier ist ein Zijäret des Schēch 'Es. — Die HS übereinstimmend *jä'ö*, genau so wie Hannüsch sprach. — KH: Schekh Yahia. **27)** L: arabisch *märi'*. — In dieser Namensform steckt wohl der alte Name; vielleicht identisch mit dem *bärih* von No. 48? Das türkische *defterdär* sagt nichts. **28)** L: 1 H AK. **29)** S. zu 6. **30)** L: nahe an den Gärten von *haleb*. — Gleich KH: Felfīn? **33)** L: *barazy*-Kurden. **39)** S. I 9./11. (S. 488). **41)** Ein rätselhafter Name, der zunächst an *mezra'a* anklingt. Die SH schreiben übereinstimmend *mz(d)r'lä*. **43)** SH 8 *kefr*, 2, 3, 4 *ka'r*; letzteres ist gesichert durch das *kahr* des Hannüsch; doch kommt *kfer* vielleicht im Volksmund neben dem unverständlichen *ka'r* vor; daneben liegt wohl auch noch Beeinflussung durch das *kefer k. at* No. 53 vor. **48)** S. I 9/11. $4^h\ 23^m$ und $4^h\ 55^m$. **52)** KK Tell 'Alin. Da die SH übereinstimmend *alif*, nicht *'ain* haben, so wird es bei *telēlīn* bleiben und *tell 'alin* als falscher Schlufs anzusehen sein. **53)** Über die Bedeutung des *merdsch däbik* und die Vorstellungen, die sich daran beim Volk knüpfen, s. meine Notiz in ZVf. Vk. I S. 102. **59)** L: ganz weit ab von No. 58, im SW von *killis*.

15. Nahije *a'zäz-i-turkmän*.

		a	b			a	b
1	*tathums*	20	B	8	*wahwīn*	20	T
2	*kunētara*	10	B	9	*delhemi*	10	T
3	*'uwēlīn*	10	B	10	*dölek*	10	T
4	*gidrīdsch*	15	Tm	11	*zabarän*	10	T
5	*kara göz*	10	BM	12	*gögdäsch*	20	T
6	*tellscha'īr*	20	T	13	*kantara*	10	B
7	*mezra'a schähīn*	10	T	14	*karadscha ören*	10	B

		a	b			a	b
15	*tell habesch*	40	T	40	*kefer partscha*	10	TB
16	*habse*	10	T	41	*kefer tschüsch*	10	T
17	*'adschār?*	40	T	42	*schimmaryk*	10	TB
18	*sēwe*	20	T	43	*tātja*	7	B
19	*ed-duwaibik (toi-puk)*	20	T	44	*nīgere*	15	T
				45	*südschü*	15	T
20	*hardschele*	15	TB	46	*dschāriz (dschēriz)*	10	T
21	*kara köpri*	15	Tm	47	*jahmūl*	10	T
22	*dūdān*	15	Tm	48	*tībil*	15	T
23	*chalfaty wemyghed-dīn*	20	B	49	*terschām*	10	T
				50	*jāzy bāgh*	10	TK
24	*dschekke*	15	T	51	*za'deli*	10	KB
25	*jeni jāpan*	7	TB	52	*kara kuju*	7	T
26	*samandere*	10	TB	53	*kefer kelbīn*	20	M
27	*schwērīn*	20	T	54	*humēlī*	7	B
28	*rā'il*	30	T	55	*bȳkir*	15	T
29	*myrghyl*	10	T	56	*barāghītī*	10	T
30	*kyzyl mezra'a*	10	B	57	*kyssadschyk*	7	B
31	*delha*	10	TB	58	*dikme tasch*	7	K
32	*hauwār*	10	T	59	*terschikīn*	15	K
33	*arpa kesmez*	7	B	60	*ma'rīn*	15	T
34	*igde*	10	T	61	*oijlum*	15	T
35	*kefer ghanī*	20	T	62	*fesīje (fezzīje?)*	10	M
36	*töghlu*	10	T	63	*tell'ār*	20	TB
37	*ülbül*	15	T	64	*kara mezra'a*	10	B
38	*jelbaba*	10	T	65	*kefer rahīm*	5	T
39	*tellhsēn*	10	T				

A. Über die mit L bezeichneten Angaben s. die allgemeine Bemerkung zu *af*. — L: von Hügeln merke: *tell tibil, tell hsēn, tell hābesch, tell scha'īr, tell barāghītī, tell'ār.*

B. 1) L: ein Arnaut. — Wohl Überbleibsel aus der Zeit Ibrahim Paschas, wie sich solche mehrfach in Syrien verstreut finden. — vgl. zu *af* No. 11. **2)** L: nur Schāwī-Beduinen. — Dasselbe gilt auch in allen andern Fällen, wo die Bevölkerung durch B bezeichnet ist. **7)** L: am *nahr haleb*. **12)** L: die T sind von der *jalāwatsch*-Aschire. **15)** s. I 10./11. $1^h 20^m$. **19)** s. I 9./11. $3^h 38^m$. *ed-d.* eigentlich = das kleine *dābik*; über *dabik* s. zu *af* No. 53. **20) 21)** am *sinob su*. **22)** s. I 10./11. $12^h 6^m$, wo *dūdijān*, türk. *düden*. **23)** L: *myghedd*ī*n* gleich ar. *muhjid-dīn*. **25)** am *sinob su*. **26)** am *nahr haleb*. **28)** die SH haben übereinstimmend *dā'il*, welches ganz gleich ist dem *dā'il*, Station 12

der Eisenbahnlinie *esch-schâm—el-muzêrîb* (ZDPV XVII 62); so ist vielleicht das nach Hannûsch notierte *râʿil* ein Versehen. **38**) s. I 9./11. 1h 14m. **44**) s. I 9./11. 12h 15m, wo der Name als *nijara* gehört wurde, und 2./1. 12h 4m, wo nījara geschrieben ist. **48**) Gleich dem *tubbal*, Jak. I 823 f., das einen Markt und eine Predigtkanzel hatte; wird in der Geschichte der Hamdaniden erwähnt; s. Freytag in ZDMG XI 200, Anm. 4. **53**) die SH stimmen sämtlich überein, und es wird an der Existenz dieses *kefer k.* neben dem *ḳaḥr kelbîn af* No. 43 nicht zu zweifeln sein. **59**) I.: *bârâzy*-Kurden; am *nahr ḥaleb*. **60**) s. I 8./11. 1h 55m. **61**) s. I 10./11. 5h 26m.

16. Nahije *dschôm*.

		a	b			a	b
1	*schêch saijidi*	7	K	29	*châzijanly*	15	Jz
2	*ʿarscha waḳîbâr*	30	Jz	30	*tschaḳally*	15	K
3	*turunda (trundo)*	15	Jz	31	*ischkâni schark*	15	K Jz
4	*kürzêl*	15	K	32	*ḳodschaman*	10	K
5	*bâsûṭ*	30	K Jz	33	*tscholaḳân*	20	K
6	*burdsch weküffêr*	40	Jz B	34	*ḳarabaschlar*	25	Jz
7	*ghazzâwîje*	30	Jz	35	*kürkân*	10	K
8	*schâhdir*	20	Jz	36	*sâṭjân*	10	K
9	*kefrzîd*	10	K	37	*keferdele*	15	K
10	*iskân*	30	K Jz	38	*pilpile*	10	K
11	*frêrî*	10	K	39	*böjük oba*	25	K
12	*dscheleme*	40	K	40	*kefer schîl*	10	K
13	*ḥâdschiler*	10	K	41	*maʿrata*	30	K
14	*tellsillôr*	15	K	42	*chalîl ner*	10	K
15	*dûwân*	10	K	43	*dschyuvḳ*	40	K
16	*medâja*	10	K	44	*dargît*	20	K
17	*dschâdschîje*	10	B	45	*kewkâf?*		
18	*nisri*	7	K	46	*zijâdîje*	7	B
19	*hadschi iskender*	15	K	47	*kersen*	10	K
20	*ʿabbâsîje*	10	K Jz	48	*dschudêde*	10	K
21	*muḥammedîje*	10	K Jz	49	*tepe*	20	K
22	*nerwâne*	15	K	50	*kokebe*	10	K
23	*tkizdsche*	15	K	51	*bâbulît*	10	K
24	*ischkâni gharb*	10	Jz	52	*kefer baṭra*	10	K
25	*ḥareke*	10	K	53	*ʿanderîje*	8	B
26	*jalangoz*	10	K	54	*telif*	10	K
27	*kürâu*	10	K	55	*râs el-ʿain*	10	K B
28	*miske*	10	K	56	*tell ḥammô*	7	B

		a	b			a	b
57	*ḥamēlik*	10	K	69	*tschatal zijāret*	10	K
58	*ramādtje*	10	K Jz	70	*chālidtje*	10	K
59	*nūrkān*	10	K	71	*dēr muschmusch*	10	K
60	*schītkān*	10	K	72	*rūṭānly*	10	K
61	*iki achor*	15	K	73	*ṣoghānek*	10	K
62	*birimdsche*	15	K	74	*abu ke'ēbe*	10	K
63	*ḥādsch ḥasanly*	15	K	75	*sefertje*	10	K
64	*charzān*	10	K	76	*dschinderis*	20	K
65	*schaiṭān*			77	*mūlmūle*	10	K
66	*ḥarbele*	10	K	78	*ḳirbe*	10	K
67	*penje*	7	K	79	*kefer ṣafra*	10	K
68	*baṣṣ el-ḥaije*	10	K				

A. Über den Sitz des Mudirs war Genaues nicht zu ermitteln. Der italienische Generalkonsul in *ḥaleb*, Herr Vitto, schrieb mir auf Anfrage unter dem 18. 11. 92: *„la résidence du Moudir de Giume est à l'Afrin. Il a une maison à côté du Kan, près du pont de la route carossable sur le torrent Afrin."* Ob der Mudir seinen Sitz in diesem scheinbar ziemlich einsam gelegenen Hause auch nach dem vollständigen Eingehen der Kunststraſse (s. unten) behalten wird, scheint allerdings recht zweifelhaft. — Gewährsmann Hannūsch Effendi. — Die ältere Form des Namens ist *el-dschūma*, s. Belādori 149, wonach die Dörfer von *el-dschūme* durch Ahū 'Ubaida erobert wurden; Jak. II, 159. Bei den Byzantinern entspricht Ζῦμε z. B. in dem Vertrag, der Anna Comnena XIII p. 412 ff. (Recueil Crois. aut. gr. I, 180 ff.) mitgeteilt ist.

B. 7) S. I. 11./1. $11^h\ 5^m$. 8) L: Hier Zijāret des Jeziden-Schechs Rikāb, nahe am *kïlin dāgh*, nördlich von demselben. 10) Zweifelhaft, doch wohl nicht derselbe Name wie No. 24 und 31. 12) S. I 11./1. $11^h\ 40^m$. 24) Vgl. No. 31, wahrscheinlich ist eins der beiden das *ischkān* I 11./1. $11^h\ 40^m$. 34) L: So heiſsen die Geistlichen der Jeziden. (?) 74) Vielleicht gleich dem *abu ka'be* I 11./1. $12^h\ 3^m$. 76) Hier hält Winckler es für möglich, das *kulmadara* der Landschaft *unḳi* (s. zu *ri* B am Ende) zu suchen (altorient. Forsch. 17). Angenommen, daſs *kulmadara* in dieser Gegend gelegen, was nicht unwahrscheinlich, bietet doch die Gleichung *kulmadara* gleich *gindaros* lautlich Schwierigkeit[1]).

[1]) Beachtenswert ist, daſs Mas'ūdı in dem *kitāb et-tenbīh*, ed. de Goeje p. 59, den Autakija-See nach diesem Ort nennt: *buḥairat gindāres*; dort wird auch der Fluſslauf genannt, der den See mit dem Orontes verbindet (*moijit el-baḥra*, s. S. 166) unter dem nicht recht zu erklärenden Namen *nahr er-rkjā* (*rukjā?*). —

17. Nahije *schikâghy.*

		a	b			a	b
1	*nâz uschaghy*	10	K Z	14	*sa'rindschek*	10	K
2	*metinli*	15	K	15	*gemruk*	15	K
3	*düdērli fôkâni*			16	*mēdânkē*	30	K
4	*düdērli taḥtâni*	15	K Z	17	*ḥulibi*	15	K
5	*mesch'ale*	10	K	18	*kefer rûm*	10	K
6	*scharrânly*	25	K	19	*kara kurt kulaghy*	25	K
7	*tschamânly*	10	K	20	*kurt kulaghy*		
8	*silkânli*	15	Jz. (K)	21	*kara tepe*	10	K
9	*'ali bazânly*	15	K	22	*kefer miz*	7	K (T)
10	*belûrsek*	10	K	23	*göbelek*	10	K
11	*turakly*	7	K	24	*körtük*	4	K
12	*zēlûnek*	10	K	25	*kodschik*	3	K
13	*âlydschy*	15	K				

A. Gewährsmann Hannûsch Effendi. — Von den unter b vorkommenden Zigeunern (Z) gilt das zu *mu* A Bemerkte.

B. 2) L: auch 2 Jz. **3)** L: seit ca. 10 Jahren verödet. **5)** L: hier zwei Zijârets, eins auf dem Berge, eins unten, genannt *ḥannân* und *mannân*, — so, immer ohne *schêch*, — die jedenfalls alt sind; hier entspringt eine Quelle, deren Wasser elf Mühlen treibt und in den *'afrîn* geht. — *ḥannân* und *mannân* erinnern an das arabische Sprichwort: *bên ḥânâ wamânâ ḍâ'at liḥânâ* (zwischen *ḥânâ* und *mânâ* sind wir um unsere Bärte gekommen). **10)** L: neben No. 12. **12)** S. I 31./10. 8h 47m. **14)** Wohl identisch mit dem *ṣâryndschyk* 30./10. 11h 21m. **16)** L: zwei Dörfer. **17)** L: zwei Dörfer. **19) 20)** L: *kurt kulaghy* 3 Dörfer, eins westlich, die andern beiden östlich vom *'afrîn*. **22)** L: die T in der Minderzahl, jedoch Besitzer des Dorfes.

18. Nahije *mumbudsch fôkâni.*

		a	b			a	b
1	*krûm*	60	T	4	*jylannedsche*	10	T
2	*zelḥa*	4	T	5	*'ömerdschik*	7	T B
3	*magharadschyk*	7	T	6	*kara melik*	20	T B

Die Form des Namens bei Dimaschki ed. Mehren S. 122 *dschindarâs* dürfte die richtigere sein und das *dschindares* im Text Mas.'s nur verschrieben sein; die Stelle des *alif* zwischen den beiden unverbundenen Buchstaben und das Hineinwerfen des Länge-*alif* in solchem Fall durch den Schreiber ohne Achtsamkeit, macht gerade hier eine Verschreibung sehr erklärlich. Die Form mit â am Ende entspricht sonst mehr dem alten Gindâros als dem heutigen *dschinderîs*.

		a	b			a	b
7	*spanak*	15	K	30	*behadürli*		
8	*ṭamburali*	10	T	31	*jaidschi*	20	T
9	*tilmiz*	20	T	32	*kuschdschu*	8	T
10	*kuzeni*	10	T	33	*dschildschime*	25	T
11	*kanadschyk*	7	T	34	*mülki deweran*	20	TK
12	*'akabe*	10	TA	35	*kara ṣakal*	7	T
13	*narlydscha*			36	*kehriz*	10	T
14	*tellḥusen*	7	T	37	*tschöreklik*	5	T
15	*ējrī kana*	7	T	38	*basch maghara*	10	T
16	*rāwanda*	25	T	39	*ṣabar*	10	T
17	*iki dam*			40	*mischĕtil*	7	T
18	*weregen*	10	K	41	*bĕschanli*	4	T
19	*dscherdschik*	10	T	42	*dschengĭu*	40	T
20	*'arab weren*	10	K	43	*minādir*	10	B
21	*bekere*	7	K	44	*dĕr siwan*	10	K
22	*kara jawasch*	10	T	45	*'adschar ?*		
23	*schīraz*	15	T	46	*kuskungyrān*	15	K
24	*jaṣdydscha*	20	T	47	*tschukur oba*	15	K
25	*kuzĕni? kyzyl göl?*	15	K	48	*bellūk*		
26	*ḥādschi köj*	10	T	49	*kefiz*	10	T
27	*kara kyl*	7	T	50	*ējlen*	10	K
28	*misirdschik*	15	Tm	51	*söjütlü*		
29	*tell ibrahīm*	6	T	*52	*'arab hüjügü*	5	T

A. Gewährsmann Hannüsch Effendi. — *mumbudsch* ist die gewöhnliche Aussprache für *menbidsch* im Volksmund. Nach mündlicher Mitteilung Professor Euting's wird auch das bekanntere *menbidsch,* der Hauptort des gleichnamigen Kadas (s. S. 494) nicht so, sondern *bumbudsch* ausgesprochen, worin sich die Erinnerung an den alten Namen *bambyke* deutlich erhalten hat. Den Namen hat die Nahije jedenfalls von den Bewohnern, welche der türkischen Aschire *mümidsch* oder *mübidsch,* woneben auch *mumbudsch,* angehören (s. I 30./10. 3^h 5^m). Dieser Stamm dürfte seinen Namen von dem alten *menbidsch* haben. — Als unterscheidender Zusatz soll neben *fokāni* auch *rāwandan* vorkommen, worin der Name der am *'afrīn* gelegenen Kal'at Rāvanda (KK; gleich *er-rāwandān* Jak. II 741, Abulf. Geogr. II 2, 42 f.; vgl. auch hier No. 16) zu erkennen ist.

B. 10) Gleich dem *kuzena* Karte I 2, I 1./11. 5^h 27^m. **13)** L: verödet seit 15 Jahren. **14)** L: hier entspringt der *balyk nehri,* der sich in den *nahr ḥaleb* ergiefst. **16)** L: mit *kal'a* — s. darüber schon oben unter A; merkwürdig ist, dafs sich das ältere *rāwandān* mit *u* in dem Namen

der Nahije erhalten zu haben scheint, während die kürzere Form *rāwanda* für den Ort mit Burg als die heutige durch die Übereinstimmung der SH mit Hannūsch Effendi gesichert ist. **17**) L: seit 5 Jahren verödet. **25**) SH übereinstimmend *ḳuzīne*, doch kennt Hannūsch nur einen Ort dieses Namens (s. No. 10); er vermutet *ḳyzyl göl*. **28**) L: die Bewohner sind Kyzylbaschen von der *scharkawi 'aschīresi*. **30**) L: seit lange verödet. **34**) L: die Bewohner gehören der *ḥamally 'aschīresi* an. **40**) L: an dem *balyḳ nehri*. **42**) Erinnert an *tschenk*, türkisch *tschengien be* 12. **45**) L: wahrscheinlich das *'adschār al* 17. **48**) L: nahe an No. 50, verödet. **51**) L: unbekannt.

19. Nahije *mūsa bekli*.

		a	b			a	b
1	*sibṭirūz*	25	T	29	*ismā'īldschikler*	5	T
2	*dümbüllü*	10	T	30	*ḳāmau*	10	T
3	*magharadschiḳ*	15	K	31	*nūr ḥaidar? boz ḥaidar?*		
4	*doḳatsch gemrigi*	15	T				
5	*ḳara ismā'īl*	10	T	32	*ḳal'adschik fōḳānī*	10	T
6	*ṭaṭlar gemrigi*	10	T	33	*aghdsche kend*	15	T
7	*ḳasṭal*	10	T	34	*ḳara tut*	15	T
8	*fīridschek*	15	T	35	*wiriḳlar*	10	T
9	*söjütlü*	25	T	36	*eschek ḳuju taḥtānī*	10	T
10	*bekdāsch öghlu*	5	T	37	*ḳyzyl kend*	30	T
11	*ḥarsīk*	10	T	38	*tachtaly ḳaratut*	10	T
12	*gök mūsa*	15	T	39	*ḥusīn öghlu*	20	T
13	*schilgīn*	15	T	40	*bālīkh*	15	T
14	*schāhwelī gemrigi*	20	T	41	*zöbōlar*		
15	*emīr ḥatsch*			42	*demirdschīler*		
16	*tschinar*	20	T	43	*eschek ḳuju fōḳānī*	10	T
17	*kürtündschīler*	20	T	44	*chirtsch oghlu*		
18	*dschībenek*	10	TZ	45	*chātūn mezra'asī*	10	T
19	*chaskānly*	10	T	46	*schēch chorus*	20	K
20	*böjük kardem*	25	T	47	*sa'allī*	7	K
21	*kütschük kardem*	25	T	48	*ḥabesnō*	5	K
22	*fertse*	7	T	49	*'adīsler*	5	K
23	*ḳozdschughaz*	10	T	50	*chydschyb öghlu*		
24	*ḳal'adschik taḥtānī*	8	T	51	*elberān*		
25	*fizge*	25	T	52	*'aljānly*	7	K
26	*kör aḥmed hüjügü*	20	T	53	*ṭadschdynly*	10	K
27	*jaṭaghān*	4	T	54	*merdānly*	15	K
28	*ḳodschalar*	4	T	55	*scha'ably*	10	K

		a	b			a	b
56	*schir mezra'asi*	7	K	66	*arzab*	10	K
57	*chai oghlu*	7	K	67	*mezra'a*	10	K
58	*schillāḥ*	10	K	68	*dostānly*	10	K
59	*mersewi (marsowa)*	10	K	69	*murād hüjügü*	20	K
60	*bāuḳ (bauuḳ)*	10	K	70	*schenikdsche (tsche-nikdsche)*	10	K
61	*schamātir*	10	K				
62	*ütschpyñar*	7	T	71	*bēkölar*	7	K
63	*ḳarbejāz*	7	K	72	*boghāz kerīm*	5	K
64	*tschāuuschiñ köj*	7	T	73	*dō haiderān*	10	K
65	*zengūl*	10	K	74	*mennānin köji*	7	T

A. Die hier mit Z = Zigeuner bezeichneten Bewohner heifsen in L *abdal*; ich habe dieselben nach meinen Eindrücken den Zigeunern gleichgestellt; das Wort *abdal* fehlt bei Zenker, es ist gewifs zusammenzustellen mit: „*ḥasan abdally*, ein Stamm von Zigeunern (*čingāne*) in der Gegend von Angora und Kazanlyk.“ (*lehdsche-i-'osmānī* I 2).

B. 1) L: Haupt der Nahije und in der Mitte derselben gelegen. 10) L: 1 H A. 15) L: seit 3 Jahren verödet. 17) L: neben ihm *chirtsch öghlu*, mit dem zusammen es die 20 H hat. 20) 21) L: der ursprüngliche Name dieses Doppel-Dorfes ist *ütsch aghatsch*. 31) Unbekannt. 35)—38) Fehlen in SH 8, sicher nur aus Versehen. 36) L: dort der *eschek-ḳuju*-Brunnen. 37) L: 4 Dörfer. 41) L: bildet einen Teil von *ḳyzyl kend* (No. 37). — *zöbö* ist mir als Name einer muslimischen Familie in Mittelsyrien vorgekommen; kurdisch? 42) L: seit ca. 10 Jahren verödet. 44) S. zu No. 17. 46) L: 3 Dörfer. — S. I 30./10. $10^h\,8^m$, $10^h\,22^m$ u. ö. 50) L: verödet; seit 3 Jahren sind dort 2 H K. 51) L: verödet. 58) S. I 31./10. $4^h\,58^m$, 1./11. $3^h\,50^m$. 59) S. I 31./10. (S. 482 f.). 60) S. I 1./11. (S. 482). 63) Gewifs zusammenzustellen mit *ḳirbjās* D 6. 68) L: 3 Dörfer. 74) Nach Hannūsch hinzugefügt.

20. Nahije *iskenderūn*.

		a	b			a	b
1	*ḳara aghatsch*	90	N	8	*tschatman*	30	T
2	*iskenderun*	500		9	*sāḳyt*	60	T
3	*nergezlik*	20	T	10	*ḳurtly*	20	T
4	*ḳara ḥusain*	20	T	11	*ḳurtly fenk*	15	T
5	*aghtschai*	10	TN	*12	*kaukard*	30	T
6	*el-aschḳar (aschḳar-bēlik)*	18	TN	*13	*göjdschebel*	15	T
				*14	*el-'abādschlīje (apat-schilli)*	50	T
7	*dschebeke*	15	T				

		a	b			a	b
*15	*alma dāgh*	15	T	*23	*ṣufūn*	10	N
*16	*ḳairaḳ*	20	T	*24	*bēt el-muftī*	10	T
*17	*salyñgatsch*	3	T	*25	*büjükdere*		
*18	*āgholuḳ*	10	T	*26	*fartys*		
*19	*baghlytscha*	8	T	*27	*ḳyschla*		
*20	*'arab deresi*	10	T	*28	*el-kaschmar*		
*21	*birindschlik*	10	T	*29	*el-güzellije(güzellik)*		
*22	*hā'ūt (hāwūt)*	5	T	*30	*haiwaly*		

A. Da in SH 1—4, 8 die Ortschaften von *is*, *az* und *be* unter Kada *bailān* vereinigt sind — *ḳ iskenderūn* tritt erst in SH 12, die *n arsūz* erst in SH 13 auf — so hat L für die genannten drei Nahijen denselben Gewährsmann, der die SH-Liste durch Nennung von 18 Namen ergänzte, nämlich *is* No. 12—24 und *az* No. 15—19. Aufserdem findet sich eine von mir geschriebene Liste nicht mehr festzustellender Herkunft für die Nahijen *is*, *az*, *be*, *kr*, bezeichnet L 2, welche nur Namen enthält und zwar 29 für *is* (= *is* No. 1—29); 29 für *az*, wovon 19 = *az* No. 1—19; 12 für *be*, wovon 7 = *be* No. 1—7; 13 für *kr*, wovon 10 = *kr* No. 1—10. Endlich verdanke ich Herrn Zāhi Eff. Zereḳ aus *iskenderūn*, den ich in *bailān* traf, Mitteilungen, welche hier durch Z bezeichnet sind.

B. 1) S. I 26./9. (S. 151). 2) Über die früheren Versuche, den Ort von der äufserst gefährlichen Nachbarschaft der pestilenzialischen Sümpfe zu befreien, s. Ritter 1839 f. Aus einer Notiz der Beiruter Zeitung Lisān el-ḥāl vom 2. Mai 94 ist zu entnehmen, dafs jetzt energisch an der Austrocknung dieser Sümpfe gearbeitet wird. — Der Ort findet sich in der Form *el-iskenderūne* schon bei Belādori 161 und 163; auch das *el-iskendertje* Bel. 148 wird unsern Ort bezeichnen sollen und ist wohl verschrieben. 3) S. I 26./9. $10^h 47^m$, wo *nergizlik* geschrieben ist; beliebter Sommeraufenthalt für Familien aus No. 2 — Nach Z ist *nergizlik* vielmehr ein Komplex von Ortschaften oder Quartieren, als welche er nannte No. 22, 24, 27—29. 4) Z: *ḳaraḥasanltje*. — L 2: *karahüzüllü*, s. auch I 29./9. $11^h 23^m$. 6) S. I 24./9. (S. 148); wohl nach einem früheren Besitzer namens el-Aschḳar, türkisch Aschkar Bey, genannt. 7) Nach Z giebt es unteres und oberes *dschebeke*, ersteres 1^h, letzteres 4^h von No. 2 entfernt. 9) S. I 25./9. $9^h 55^m$ u. ö.; 14./10. $6^h 57^m$ u. ö. 10) S. I 25./9. 8^h, $11^h 45^m$. 11) Das *fenk* ist das bereits zu *ku* 33 besprochene. Der Name kommt als der einer Burg in der Nähe von *dschezīret ibn 'umar* Abulf. J. 541 vor; s. auch Jakut III 920, wonach *fanak* zu schreiben ist. 12) S. I 24./9. $2^h 45^m$. 13) S. I 24./9. $2^h 45^m$, wonach hier nicht ein Dorf, sondern nur Dreschplätze sind. 14) S.

I 24./9. 1h 40m, 14./10. 11h 9m. **15**) S. I. 24./9. 1h 40m, 14./10. 9h 25m. **16**) S. I 24./9. 12h 10m u. ö. **17**) S. I 24./9. 9h 50m. **18**) S. I 24./9. 11h 10m: *āoluk*. **19**) S. I 24./9. 11h 10m: *baghlydscha*. **20**) TB zu 26./9. 11h 40m: 6 H T und 4 H R. **21**) S. I 26./9. 12h 28m; eigentlich *pirindschlik* d. i. Reisfeld. **22**) L 2: *el-ha'ut*. — S. zu No. 3. **23**) Z: *ṣâfun*. **24**) S. zu No. 3. **27**) S. zu No. 3; Z nannte es *el-kyschlâje*. **28**) S. zu No. 3. **29**) S. zu No. 3; dagegen L 2: hat besonderen Muchtär; liegt zwischen *nergezlik* und *bailâu*. **30**) Nur nach einer Notiz TB 16./9. 84 aufgenommen.

21. Nahije *arsūz*.

		a	b			a	b
1	*kesrik* (*keserik*)	70	T	16*	*kürd bāgh* (*kürd baghy*)	30	T
2	*el-wuhāb* (*alhop*)	60	N	*17	*tschertsche ķaja* (*tschertschüķajasy*)	20	T
3	*el-aghdschâlīje* (*aghdschali*)	100	N	*18	*ṣukluķ*	10	T
4	*ḥikr el-'arab* (*'arab tschiftligi*)	10	N	*19	*kömür tschuķuru*	30	T
5	*nahr eṣ-ṣijad*	40	N	*20	*schèchly*		
6	*el-tell* (*hüjük*)	40	N	*21	*ķaratschai*		
7	*el-aḥmedlīje* (*ḥadschi aḥmedli*)	40	N	*22	*tulek*		
8	*bē köji*	26	N	*23	*budschaķ*		
9	*ķara göz*	15	T	*24	*tatarly*		
10	*akbar* (*ekber*)	15	N	*26	*chaimesekisi*		
11	*el-kilse* (*keuisa önü*)	30	N	*27	*'arabgedik*		
12	*tschenk* (*tschengien*)	20	T	*28	*esch-schtule*		
13	*göj mēdān*	20	N	*29	*bekwe*		
14	*el-kaba* (*ķaba eskelesi*) (*arsuz*)	70	R	*30	*göjdschebel*		
*15	*dscharīd*	10	T	*31	*dere ķuju*		

A. Über die Gewährsmänner s. *is* A. TB: „Die Nahije ist erst vor kurzem gebildet; Ibrahim Eff. ist als ständiger Mudir erst seit 3½ Monat hier; bis dahin wurde der Distrikt von einem Tschawisch (Korporal) verwaltet, der sehr oft wechselte. Die Einwohner selbst baten um Einsetzung eines eigenen Mudirs, da die Geschäfte ziemlich bedeutend sind. Die Regierung erfüllte den Wunsch. Freilich entstanden nun Lasten: denn die ca. 500 Piaster, welche der Mudir monatlich erhalten soll, werden nicht von der Regierung gezahlt, sondern kommen zum Teil aus den Einkünften der Regierungszeitung, für welche jede der 16 Ortschaften jährlich 90 Piaster zahlen mufs, teils aus anderen Nebeneinkünften. Nach dem Mudir beträgt die Ausfuhr

von Getreide aus *arsūz* jährlich höchstens 3000 Sack; auch viel Holz wird von hier verschifft, das auf dem Gebirge geschlagen wird. Das Getreide geht von hier mit Barke nach *iskenderūn*, von dort per Dampfer weiter; das Holz geht von hier direkt nach Tripolis, Beirut, Alexandrien."

B. 1) S. I 28./9. 6^h 37^m. 5) Ist nach anderen *nahr es-sijād* zu schreiben in der Bedeutung von *nahr es-sādāt*, Flufs der Herren. 10) S. I 26./9. 2^h 30^m. 11) Wie zu No. 10. 12) S. I 26./9. 1^h 25^m; als ar. Name der Ortschaft wurde immer *tschenk* gehört, dagegen *dschebel el-tschenk*. 14) TB 27./9.: „Die Bewohner des Ortes selbst nennen ihn *arsūz* und durchaus nur so; aufserhalb, z. B. in *iskenderūn*, kennt man *arsūz* nur als den Namen des ganzen Distriktes, während der Hafenort *ḳaba*, arabisch *el-ḳaba* genannt wird; von letzterem Namen wollen aber die Arsuzer nichts wissen; sie behaupten nämlich, es sei das türkische *ḳaba* grob, roh, und von den Türken gewählt, um die Ungeschlachtheit der Bewohner zu bezeichnen. Der jetzige Ort, der nicht, wie man in *iskenderun* sagte, ca. 300, sondern nur 70 Häuser hat, soll erst ca. 50 Jahre alt sein und von einem Mann namens eṣ-Ṣājigh, dessen Familie noch jetzt die erste im Ort ist, gegründet sein. Es leben noch dessen Wittwe, eine Griechin, und drei seiner acht Söhne, Sim-'ān, 'Abdelmesīḥ und 'Abdalla im Ort. Zu gewissen Zeiten des Jahres kommen Inselgriechen mit ihren Fahrzeugen, welche sich hier festlegen und von hier aus täglich Ausfahrten ins Meer machen, um Schwämme zu fischen. — Der Hafs der Christen hier gegen die Muslims ist sehr grofs, und sie machen kein Hehl daraus; sie sind ja auch unter sich: in *arsūz* wohnen nur drei arabisch-muslimische und eine türkische Familie; alle übrigen sind Rūm." — Die Form des Namens *arsūz* wird bestätigt durch das von mir deutlich gehörte *arsūzī*, Arsuzer. Doch mag das z am Ende schon in arabischem Munde meist in s übergehen, wie es in dem, die Wörter mit scharf betonter, kurzer Endsilbe hervorstofsenden Munde der Türken sicher geschieht. Interessant ist die Schreibung *'arsūs*, welche ich in der Adresse eines arabischen Privatbriefes und auf einer, in *anṭākija* gesehenen, angeblich von dem Lehrer des Französischen an der Ruschdije dort, dem Armenier Karabetian angefertigten Karte des Kreises *anṭākija* fand, und welche Karabetian Eff. selbst damit verteidigte, dafs die Türken den Namen, wenn er nicht mit 'ain geschrieben wäre, *ersus* sprechen würden, während sie in Wahrheit *arsus* sagen. — In den SH erscheint der Name immer als *arsūz*. — Der Ort findet sich als *rōsis* schon bei Belāḏori 161 (daraus hat wohl Jak sein *rōsis* II, 840): die Leute des rätselhaften *el-ǧurǧūme* werden von Romäern, die von *rōsis* und *el-iskenderūne* herkamen, unterstützt. 19) bereits als *kr* 8 aufgeführt; nach

Karte D 4 liegt es dicht an der Grenze der *n karamurt* gegen *n bailân* und zugleich nicht fern der Grenze von *n arsûz*. Da es mir von zwei Gewährsmännern unter den Ortschaften von *az* genannt wurde, so war seine Anführung hier wohl nicht zu umgehen. **26)** s. 1 28./9. 6^h 37^m. **30)** nach TB 16./9. 84. Das Fehlen des Ortes in SH läfst vermuten, dafs es amtlich als „Quartier" einer gröfseren Gemeinde, wohl No. 16, angesehen wird. **31)** nach TB 16./9. 84.

22. Nahije *ekbez*.

		a	b			a	b
1	*salmanly*	50	AT	6	*jeñi japan*	30	T
2	*nûh uschaghy*	30	T	7	*kazal uschaghy*	25	T
3	*sary kurtlu*	30	T (A)	8	*karametli (kara ahmedli)*	7	T
4	*duraklar*	15	T				
5	*chyrchaly*	25	T				

23. Nahije *tejek*.

		a	b			a	b
9	*dedemli*	15	T	13	*karafakly*	70	T
10	*alyschly*	15	AK	14	*christijân?*		
11	*aghdschalar*	30	T (AK)	15	*adamanly*	15	K
12	*karajâyply*	10	T				

24. Nahije *hâdschtlar*.

16	*hâdschtlar*	22	*künak?*	28	*edsche puñar*
17	*söüt*	23	*demrek*	29	*'arab uschaghy*
18	*gül puñar*	24	*juwaly*	30	*urduköj (ordiköj)*
19	*ejributschuk*	25	*kâtyranlyk*	31	*joluklar*
20	*küredschi*	26	*karafakly*		
21	*scherefli*	27	*kyzyllar*		

A. Die vorstehenden drei Nahijen *ekbez*, *tejek* und *hâdschtlar* bilden das Kada *châssa*, welches in SH 1. 2. 3. 4. 8. 10 als Teil des Liwa *mar'asch* erscheint. Für das Jahr 1296 wurde eine Neuordnung vorgenommen, über welche Sâlnâme Adana 6 (1296) folgendes gesagt ist: „Der Name des Sandschak *dschebel bereket* war früher Sandschak *pajas*, und der Hauptort war die Kreisstadt *pajas*; es bestand aus den zwei Kadas *pajas* und *'otmânîje* und der einen Nahije *jumurtalyk*; mit Rücksicht auf die bestehenden Verhältnisse wurde auf Antrag der Hauptort des Mutessarifliks nach dem in der Mitte des *dschebel bereket* liegenden *jarpuz* verlegt, und es wurden in Gemäfsheit der lokalen Beziehungen die Kadas *châssa*, *islâhîje* und *bulanyk* durch Allerhöchste

Kabinetsordre von dem Sandschak *mar'asch* abgetrennt und hierher angeschlossen; der Name *dschebel bereket* wurde deshalb auf das erwähnte Liwa ausgedehnt, und das Kada *pajas* gebildet; jetzt besteht also das Sandschak *dschebel bereket* nach dem oben Erwähnten aus den fünf Kadas *pajas*, *'oṯmânîje*, *châṣṣa*, *iṣlâḥîje* und *bulânyk*"; es finden sich jedoch nur über die Kadas *châṣṣa*, *pajas* und *'oṯmânîje* Notizen. So blieb es: auch Sâlnâme Adana 7. 8. 10 haben *châṣṣa* als Kada von *dschebel bereket*. Mit Rücksicht auf die ohnehin große Zahl der Abkürzungen sind die Ortschaften fortlaufend numeriert und ist auf sie mit *ca* und Ziffer verwiesen. Zu *n ekbez* TB 23/10: Nach der Etymologie der Ekbezli's kommt der Name von *agh*, weifs, und *bez*, Leinwand, weil die ca. 15 Familien, die hier zuerst bauten, weifse Leinwand trugen; später habe man dann aus *aghbez ekbez* gemacht; die Osmanlis sagen sogar *eibez*. — Zu *n. ḥâdschîlar* sind in L a und b nicht ausgefüllt. — Gewährsmann für L und TB ist, wenn nichts anderes angegeben, Tschilo, über welchen s. I 21.—27./10. (S. 181).

B. 1) L: 20 AK, 18 AP, 8 A. — Das ist mir zuverlässiger als die Angabe I 22./10. TB (nach dem Superior): Die Armenier verstehen hier und in dieser ganzen Gegend nur sehr wenig Armenisch; auch in der von den Lazaristen eingerichteten katholischen Schule wird nur türkisch unterrichtet (türkisches Lesebuch in türk. und armen. Schrift, türk. Grammatik in armen. Schrift); die Eltern der Kinder sind dem Lehrer feindlich, die Erwachsenen können nicht lesen und schreiben, Einrichtung von Abendstunden für dieselben hatte keinen Erfolg. — Der Ort wird als der bedeutendste der Nahije wohl auch, namentlich von Fremden, mit dem Namen dieser bezeichnet und ist so auch auf den bisherigen Karten eingetragen; vgl. auch S. 181. 2) S. I 25./10. $10^h 5^m$ und 26./10. $2^h 42^m$. 3) L: SO von No. 1; 5 H Christen (AK?). 4) S. I 25./10. 10^h. 5) S. I 25./10. $10^h 30^m$. 6) S. I 25./10. $10^h 20^m$. 7) S. I 25./10. $10^h 36^m$. 8) S. I 26./10. $2^h 42^m$; L: 2 H AK. 9) S. I 25./10. $2^h 20^m$. 10) L: katholische Schule. 11) L: 4 H AK. 13) L: Wandertürken, zwei Quartiere; gehört eigentlich nicht mehr zu *tejek*, sondern nimmt eine Sonderstellung ein. 14) L: ein Dorf solchen Namens existiert nicht. 15) L: 1^h O von *châṣṣa*, am Ufer des sich in den *ḳaraṣu* ergiefsenden *hoponuñ tschaïjy*; es giebt noch ein zweites, am *ḳaraṣu* selbst gelegenes und $1^h 30^m$ von dem ersten entferntes *adamanly*, welches jedoch schon auf dem Gebiet von *bülbül* liegt. 16) TB: zwei Quartiere[1]), 8 H T, 2 H A, 4 H türkisch sprechende R:

[1]) Tschilo brauchte hierfür immer *oïjmaḳ*; die Turkmenen von *el-'amḳ* sagen dafür *oba*, das auch als *öba* (*öbi*) in das Arabische jener Gegend übergegangen ist. das türk. *oba* ist eigentlich „tartarisches Nomadenzelt von Filz“ (Zenker); als arab Wort für Zelt hat es auch Bocthor unter tente.

letztere sind von No. 18, wo noch 1 H R, hierhergekommen; $1^h 30^m$ von *chāṣṣa*. **17**) TB: *köjlü*, 30 H T; auch *söül obasy* genannt; *söül* ist ursprünglich Name eines Brunnens; $1^h 30^m$ von *chaṣṣa*. — S. I 25./10. $2^h 20^m$, wo „*sā'ul* oder *köjlü*". **18**) TB: oder *antyn*, 1 H R [s. zu No. 16], 14—17 H T; 2^h von *chāṣṣa*, am Fufs des Gebirges. **19**) TB: *fāsylly*, auch *ējributschuk* genannt, zwei Quartiere; 38 H T, 12 H A (AK?) **20**) TB: T, 3—4 H A, 4^h von *chāṣṣa*, am Fufs des Gebirges. **21**) SḤ 3: *scharkly*. TB: nicht bekannt. **22**) SḤ 3: *kūgh*, SH 4: *kümach*, SḤ 8: *kendsch*, TB: nicht bekannt. **23**) TB: 5^h von *chāṣṣa* und ca. 2^h von *urduköj*, an dem Pafswege über das *körmenlinin gedigi* E 3. — T, 1 H AK. **24**) TB: 6 H T; oberhalb von No. 20 und wohl auch zu diesem gerechnet. **25**) TB: $3^h 30^m$ von *chāṣṣa*; T. **26**) wohl gleich No. 13. **27**) TB: $1^h 30^m$ von *chāṣṣa*; T. **28**) TB: 2^h von *chāṣṣa*; T. **29**) TB: ganz nahe an No. 19, zu dem es gezählt wird; 6 H T. **30**) TB: wurde zur Zeit Derwīsch Pascha's (s. zu *ri* 64) gegründet, der Leute von No. 20 dort ansiedelte; jetzt ist das Dorf verlassen; die Bewohner haben ein neues *urduköj* ca. 20^m W vom alten, am Fufs des Gebirges gegründet. Nach anderen sind sie wieder in das schon im Gebirge liegende *küredschi* (No. 20) zurückgegangen. S. auch I 20./10. $1^h 30^m$. **31**) TB: nahe an No. 17, 4 H T.

Höhenbestimmungen.[1])

Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höbe in Meter	Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter
1882/83.		2^{0}	1293	3^{18}	1480	10^{25}	1156
24. 9. 82.		2^{25}	1190	5^{45}	440	11^{42}	1460
7^{0}	140	2^{45}	1050			11^{56}	1487
8^{46}	200	4^{50}	440	26. 9.		12^{26}	1559
9^{5}	438	5^{25}	140	7^{15}	140	29. 9.	
9^{25}	568	25. 9.		28. 9.		6^{40}	386
9^{50}	697	6^{45}	140	6^{0}	2	7^{0}	345
11^{20}	1070	8^{0}	440	6^{42}	81	8^{0}	432
11^{35}	1057	9^{50}	850	7^{30}	169	9^{0}	444
11^{41}	1070	10^{26}	1035	8^{0}	399	3^{40}	169
1^{10}	1212	11^{45}	1480	8^{40}	592	30. 9.	
1^{40}	1375	1^{52}	1795	9^{22}	1010	7^{45}	51

[1]) Berechnet nach der Fischer'schen Formel aus meinen Barometer- und Thermometer-Notierungen (s. S. 143) und den Barometer- und Thermometerständen des nächsten Küstenortes, aus welchem solche vorlagen, Beirut (s. Jahrbb. der K.K. Centralanstalt für Meteorologie und Erd-Magn. Jahrg. 1882, 1883), mit Beachtung

Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter
2./10.		9^{15}	320	1^{43}	460	20./10.	
11^{15}	15	9^{30}	370	2^{3}	316	6^{30}	172
12^{0}	5	14./10.		2^{26}	145	8^{32}	133
1^{53}	31	5^{15}	475	2^{31}	78	8^{42}	110
2^{25}	167	6^{10}	539	3^{3}	53	8^{46}	116
2^{43}	339	6^{15}	600	3^{25}	0	9^{19}	110
3^{14}	590	6^{29}	755	15./10.		9^{32}	110
4^{39}	784	6^{38}	800	9^{20}	15	10^{3}	108
3./10.		6^{47}	822	18./10.		11^{56}	141
4^{15}	1485	6^{57}	835	8^{15}	5	12^{6}	125
4^{15}	1585	7^{50}	900	3^{45}	60	12^{57}	150
5^{24}	1785[1])	8^{0}	835	4^{21}	230	1^{10}	230
9^{0}	813	8^{12}	852	5^{19}	490	2^{0}	285
3^{42}	35	8^{25}	818	9^{20}	475	3^{15}	286
4./10.		8^{35}	792	19./10.		3^{51}	418
10^{30}	71	8^{55}	875	6^{50}	475	4^{0}	425
9^{0}	83[2])	9^{18}	1146	10^{0}	561	4^{9}	450
12./10.		10^{43}	1328	10^{25}	592	21./10.	
5^{45}	95	11^{0}	1240	10^{45}	487	8^{50}	645
7^{38}	125	11^{18}	1147	11^{10}	369	23./10.	
13./10.		11^{34}	1040	11^{51}	134	3^{0}	808
5^{45}	125	11^{58}	1083	4^{24}	172	3^{5}	835
8^{8}	246	12^{22}	858	4^{32}	230	3^{55}	640
		12^{58}	670	5^{28}	232		
		1^{10}	710				

der Höhe der Beiruter Beobachtungsstation von 34 m über dem Meer (so nach Jahrg. 1882 S. 274; 30 m nach Jahrg. 1884 S. VI). Da aus Beirut nur Beobachtnngen für 8^{30}, 2^{30} und 8^{30} vorlagen, so wurden die Berechnungen nach der Formel nnr für die Notierungen vorgenommen, welche zu denselben oder nächstliegenden Zeitpunkten gemacht waren. Die dazwischenliegenden wurden nach dem sich ans den festen Ziffern, zwischen denen sie liegen, ergebenden Mittel berechnet. Wo sich für denselben Ort bei Berechnung mehrfacher Notierungen nach der Formel verschiedene Höhen ergaben, wurde eine Ausgleichung vorgenommen. Die Punkte, auf welche sich die berechneten Höhen beziehen, sind durch Aufsuchen der Zeit in I leicht festzustellen; wo sich eine entsprechende Zeit nicht findet, ist der Beobachtungsort ans den nnmittelbar vorhergehenden oder folgenden Zeitnotiernngen zu erkennen.

[1]) Bl: 1767. [2]) Bl: 73.

Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter	Zeit	Höhe in Meter
25./10.		1^{6}	440	1./11.		1^{35}	497
11^{5}	957	2^{36}	621	7^{20}	405	2^{56}	447
11^{13}	1047	3^{6}	838	7^{47}	342	3^{32}	424
12^{0}	1440	3^{20}	901	10^{0}	450	3^{45}	416
12^{14}	1535	3^{48}	991	4^{6}	336	3^{54}	390
12^{44}	1468	4^{0}	1035	4^{21}	375	4^{53}	426
1^{50}	1480	4^{18}	966	4^{25}	400	9^{15}	432
2^{20}	1632	4^{44}	790	4^{48}	483	10./11.	
3^{14}	1636	29./10.		9^{52}	666	9^{54}	418
3^{30}	1550	7^{37}	732	8./11.		12^{56}	450
3^{38}	1544	8^{25}	751	1^{13}	557	1^{3}	469
3^{54}	1413	8^{34}	685	1^{26}	648	4^{21}	550
4^{14}	1147	30./10.		1^{43}	731	4^{29}	637
4^{20}	867	6^{30}	685	2^{15}	884	4^{49}	508
5^{2}	775	9^{36}	656	3^{38}	670	8^{10}	660
28./10.		10^{8}	716	3^{43}	651	9./1. 83.	
9^{51}	408	11^{3}	490	3^{47}	638	8^{40}	395
10^{29}	332	11^{21}	531	4^{1}	613	5^{35}	510
10^{30}	344	2^{40}	456	4^{13}	587	10./1.	
12^{12}	335	31./10.		8^{20}	570	2^{20}	575
12^{18}	356	7^{0}	434	9./11.		11./1.	
12^{27}	374	5^{25}	565	12^{0}	525	3^{0}	185
12^{40}	374			12^{35}	502	3^{8}	153
12^{50}	397			1^{11}	479	10^{0}	126
1^{0}	415						

Bemerkungen zu der Karte.

a) Zu der Hauptkarte: Das Vorkommen desselben Namens bei verschiedenen benachbarten Ortszeichen erklärt sich durch das zu *ku* 41 Bemerkte; in einigen Fällen werden die Ortschaften gleichen Namens vom Volk als oberes und unteres unterschieden sein, wie wohl die zwei *karkyn* H 3. — Von den Höhenangaben sind nur die wichtigsten in die Karte aufgenommen. — Die Zeichnung der Grenzen mufste naturgemäfs meist eine mutmafsliche sein; einiges, das unwahrscheinlich, zeigte sich erst, als die Karte fertig vorlag; s. die S. 172 Anm. 2 für die Grenze der Wilajets Adana und Ḥaleb vorgeschlagenen Änderungen. — Im einzelnen: B 6 nahr el-'as, schr.: nahr el-'âs. — C 6 war der westliche Teil des dschebel mār sim'ān mit dem Sondernamen dschebel

mghairūn zu bezeichnen, s. zu *sw* 8. — D 4 die Ziffer 630, welche die Höhe des Bailān-Passes bezeichnet, ist in 671 zu verwandeln. Dieses ergab sich aus der Berechnung der am 22./9. 84 gemachten Notierung und steht der 682 der Nebenkarte, Plan der Kunststrafse, sehr nahe. Zu hoch ist sicher die 728 von KK und die 730 der Karte zu Bl. — G 4 *iskān*, schr. *ischkān* nach I 11./1. 11ʰ 40ᵐ. — H 2 ist *tellelik ḳalesi* nach I 30./10. 3ʰ 27ᵐ ca 45ᵐ SSO von *sēlūnek* einzutragen.

b) Zu der Nebenkarte: Plan der Kunststrafse Iskenderun-Haleb. Die in den Jahren 1882/83 auf Betreiben des energischen Walis Dschemīl Pascha trotz des unverständigen Widerstandes der Bevölkerung, namentlich der fanatischen Notabeln von *ḥaleb*, gebaute Kunststrafse *iskenderūn-ḥaleb* erwies sich sehr bald als ein gänzlich verfehltes Unternehmen. Um nicht weniger als ca. 50 km länger als die alte Karawanenstrafse, bot sie den einzigen Vorteil, dafs sie fahrbar war, und dafs auf ihr der im Winter oft gewaltig angeschwollene *nahr 'afrīn* zu jeder Zeit auf einer stattlichen Steinbrücke passiert werden konnte, während bei Hochwasser die Karawanen, die die alte Strafse, gewöhnlich Strafse von *turmanīn* genannt, benutzten, oft tagelang liegen bleiben mufsten. Die Steinbrücke wurde ein Jahr nach ihrer Einweihung zum Teil von den Fluten weggerissen, das durch Holz ersetzte Stück bald von böswilliger Hand in Brand gesteckt; ist es auch wieder erneuert, so bleibt die Strafse doch fast ganz unbenutzt; obwohl die Regierung jährlich 6000 L. tq. = 112 000 Mark für Reparaturen ausgegeben haben soll, ist sie gänzlich verfallen. In der schlechten Jahreszeit soll sie durch den tiefen Schmutz noch unwegsamer sein als der Karawanenweg. Die Gelder für Reparaturen waren ein willkommener Bissen für die Taschen einer ganzen Anzahl von *gros bonnets*, aber der Skandal wurde schliefslich zu arg, und wie die Beiruter Zeitung Al-Bachir [*el-beschīr*] vom 2. Mai 1894 meldet, hat sich die Regierung entschlossen, die mit grofsen Kosten gebaute Strafse aufzugeben und weiterhin Mühe und Gelder der *turmanīn*-Strafse zuzuwenden. Übrigens ist die Frage dieser Strafse nur noch etwa für ein Jahrzehnt von Bedeutung, denn die Société Ottomane des chemins de fer de Syrie et de l'Euphrate, welche voraussichtlich bis ca. 1900 die Eisenbahnstrecke Damaskus—Aleppo—Biredschik herstellen wird, hat für alle Linien, die diese Linie mit der Küste verbinden, den Vortritt. Unter diesen Verbindungslinien ist aber die Aleppo—Alexandrette die wichtigste. — Winckler läfst in seinen Altorientalischen Forschungen I die assyrischen Könige bei ihren Kriegszügen nach dem Lande *unḳi* eine grofse Heerstrafse ziehen, deren Richtung von ihm offenbar nach dieser türkischen Chaufsee, wie sie in KK eingetragen ist, beschrieben wird. Es ist aber sicher, dafs die türkische Trace

sich in keiner Weise an irgend eine frühere Strafse anschliefst, und die Vermutungen für den von den assyrischen Heeren genommenen Weg sind, soweit sie sich auf den ganz modernen, höchst ungeschickt angelegten türkischen Strafsenbau gründen, hinfällig.

Abkürzungen:

- I = Teil I: die Wege; die Ziffern beziehen sich auf die Reisetage.
- A = Orthodoxe Armenier.
- AK = Katholische Armenier.
- AP = Protestantische Armenier.
- B = Beduinen.
- C = Tscherkessen.
- H = Häuser.
- I = Ismaelier.
- J = Juden.
- Jak = Jakut.
- Jz = Jeziden.
- K = Kurden.
- ḳ = Kada.
- KH = Kiepert, Hausknecht's Routen im Orient I und II.
- KJ = Hanna Karajusuf (s. *ku* A).
- KK = Kiepert's Karte zu Humann Puchstein, Reisen in Klein-Asien und Nord-Syrien.
- L = Ortslisten (s. S. 144).
- Lt = Lateiner (röm.-kath.)
- M = arabisch sprechende Muslims.
- N = Norden und Nussairier.
- n = Nahije.
- O = Osten.
- P = Protestanten.
- R = Rūm (Griech.-Orthodoxe).
- RK = Rūm Kātūlīk (Griechisch-Katholische oder Unierte).
- S = Süden.
- SH = *sālnāme-i-ḥaleb*, d. i. offizielles Jahrbuch über das Wilajet Aleppo (s. S. 144).
- T = Türken.
- TB = Tagebuch.
- Tm = Turkmenen.
- W = Westen.
- Z = Zigeuner.

Abkürzungen der Nahije-Namen.

- *af* = *a'zāz-i-fellāḥ.*
- *am* = *'amkī*
- *at* = *a'zāz-i-turkmān.*
- *az* = *arsūz.*
- *be* = *bailān.*
- *ca* = *chāṣṣa.*
- *da* = *dschawār anṭākija.*
- *de* = *derkūsch.*
- *do* = *dschōm.*
- *is* = *iskenderūn.*
- *kl* = *ḳal'at el-maḍīḳ.*
- *kr* = *ḳaramurṭ.*
- *ku* = *el-ḳuṣair.*
- *mf* = *menbidsch-i-fōḳānī.*
- *mu* = *mūsābekli.*
- *ok* = *oḳtschu 'izzeddīnlü.*
- *ri* = *er-rīḥānīje.*
- *sa* = *schaichlar.*
- *si* = *schiḳāghy.*
- *su* = *dschisr esch-schughr.*
- *sw* = *es-swēdīje.*

Erklärung arabischer und türkischer Gattungswörter, welche in Eigennamen und in dem Reiseweg häufig vorkommen:

'ain Quelle.
bel Hochpafs.
böjük (*büjük*) grofs.
chirbe Ruine.
dāgh Berg, Gebirge.
dschebel Berg.
hüjük Hügel.
ḳal'a, *ḳale* Burg.
ḳasṭal Brunnen (s. S. 160 Anm. 1).
kebīr grofs.
ḳonaḳ (Konak) Rastort; Regierungsgebäude.
kütschük klein.
nahr Flufs.
saghīr (*ṣaghīr*) klein.
ṣu Wasser.
tell Hügel.
tepe Spitze, Pik.
ṭopraḳ (Toprak) Gebiet.
tschai Flufs.
tschiftlik Gehöft; wenn alleinstehend = kaiserliche Domäne.
wādi Thal.
ẓijāra (ar.), *ẓijāret* (türk.) Heiligengrab, Wallfahrtsort.

III. Alphabetisches Verzeichnis der Namen der Ortslisten und der Karte.

A.

el-'abadschīje is 14
el-'abbāra da 19 C 5
'abbāsīje do 20
Abidon hüjüjü H 2
abrāṣ am 14
abu ke'ēbe (*abu ka'be*) *do* 74 G 4
achterīn af 39 K 4
achras oghlu obasy s. *maḥmudli ri* 47 E 4
adamanly ca 15
ādār su 50
'adēsler mu 49
el-'ādillīje C 5
'adschār (*adscher*) *at* 17 K 2
'adschār mf 45
el-'afṣīje ku 6 D 6
āgh alma (*Q*) F 1
āgh oluḳ (*Q*) B 5
aghburhān af 42
aghdschalar ca 11
aghdschālīje az 3 B 4
aghdsche kend mu 33
aghdscherūn ku 15
āgholuḳ is 18 D 3
aghpuñar (*'ain el-bēḍa*) *ri* 37 F 4
aghtepe J 2
aghtschai A 5
aghtschai is 5 D 3
el-aḥmedlīje s. *ḥadschi aḥmedlī az* 7 B 4
aḥrez af 25
'aidījīl el-fōkānī sw 15 C 5
el-'aidījīl et-tiḥtānīje sw 40 C 5
'ain el-bēḍa K 3
'ain el-bēḍa s. *aghpuñar ri* 37 F 4
'ain el-bunduḳ su 55
'ain daḳni af 18 J 3
'ain darb el-maghāra (*Q*) B 4
'ain dschāmūs da 18 C 6
'ain el-dschezzār (*Q*) C 5
'ain fūwār ku 61
'ain-i-ḥadschar am 16 G 3
'ain el-ḥarāmīje C 3
'ain el-ḥaur su 26
'ain el-kebīre (*Q*) D 7
'ain es-semek D 4
'ainislās ku 78
'airendschīje ri 21 E 5
airykanny J 2
'aḳabe mf 12
akbar s. *ekber az* 10 B 4
Aḳḳaja E 3
el-'āḳlīje sw 17 C 5
ala göz F 1
alachān kr 3 D 5
ālāj bēkli be 6
'alaijeddīn s. *'īleddīn sw* 23 D 5
ālākend ku 70
Alañ dāgh D 3

dedemli ca 9 F 2
dedemli jailasynyñ ṣuju E 1
defterdār af 27
dejirmen ḳarschy ('amyḳ köjü) ri 1 F 5
dejirmen tschai G 2 H 2/3
dejirmen uschaghy E 3
dejirmen deresi D 3
dekmidsche (dökmedsche) (degömdsche) sw 25 C 5
delḥa at 31
delhemi at 9
deli 'osman ok 34
deli uschaghy E 3
delibekirli be 5 D 3
delitschai F 1/2
demirdschiler mu 42
demrek ca 23 E 3
ed-dēr ku 26
dēr el-dschmāl (deirgemel) af 21 J 4
dēr el-hawa af 37
dēr el-māschḥa da 6 C 6
dēr muschmusch do 71
dēr siwān mf 44
dere baghtsche D 4 C 3
dere ḳuju az 31 C 4
derindere ḳullughu D 4
dērtscha s. ed-derwīschīje
DERKUSCH D 7 E 6/7
derküsch de 1 E 7
ed-derntje ku 76
ed-derrīje su 18
derschīn H 5
ed-dersūnīje da 1 C 6
ed-derwīschīje (dērtscha) da 13 C 5
dikeli dasch (Säule) D 5
dikme tasch (dikmedasch) at 58 J 2
dirnīje E 6

dō ḥaiderān mu 73
doḳatsch gemrigi mu 4
dökmedsche s. dekmidsche
dolan F 1
dōlek at 10
dōsṭānly mu 68
dschādschīje do 17
dsch'aidīje (el-dschu-'aidīje) ri 11 D 5
el-dschānūdīje su 2 D 7
dschārīd az 15
dschārīz (dschērīz) at 46
DSCHAWAR-I-ANṬAKIJA C 5/6 D 5
el-dschdēde su 34 D 7
dschebeke is 7
Dschebel el-aḥmar A 4/5 B 4/5 C 4/5
Dschebel el-aḳra' B 7
Dschebel arsūz A 4/5 B 4/5 C 4/5
Dschebel bereket G 5
Dschebel ḳaratschai C 5/6
Dschebel el-ḳurtlu D 3
Dschebel Mār Sim'ān C 6
Dschebel Mūsa B 5/6
DSCHEBEL SIM'AN G 4/5 H 4/5 J 4/5
Dschebel et-tschenk B/C 4
el-dschedēde sw 19 B 6
Dschējren tepe J 2
dschekke at 24 K 3
dscheleme do 12 G 4
dschemmās? kl 2
dschenēd oghlu obasy ri 54 E 5
dschenēdō (tschinta) ku 29
dschengīn mf 42
dscherdāḳīje (ed-dsch.) da 2 C 5

dscherdschīk mf 19
el-dscherērīje sw 47 B 6
dschībenek mu 18
dschibrīn J 3
dschilanly be 2
dschildschime mf 33
el-dschillīje sw 32 B 6
dschinderīs (dschindares) do 76 G 4
dschindilīj (dschindaltje) ku 79
dschinni puñary F 1
dschisr dschanbulād E 5
dschisr el-ḥadīd ku 3 E 5
dschisr ḥannā C 5
dschisr el-meksūr ri 9 E 5
dschisr murād pascha E 4
DSCHISR ESCH-SCHUGHR C 7 D 6/7 E 7
dschisr esch-schughr (dschisr-i-schughūr) su 1 D/E 7
DSCHOM F 4 5 G 3/4/5 H 3/4
el-dschu'aidīje ri 11 D 5
dschubb (Br) C 6
dschudēde do 48
dschūme ku 59
dschywyḳ do 43
dūdān (düden) at 22 K 3
dūdērli fōḳāni si 3
dūdērli taḥtāni si 4
ḏūmāt ku 72
dümbüllü sa 1
dümbüllü mu 2
duraḳlar ca 4 F 1
durmuschkanly am 25
ed-duwaibiḳ (ṭoipuḳ) at 19
dūwān do 15

keferdele do 37
kefīz mf 49
kefr ʿābid ku 43 D 6
kefr anṭūn (*kafr altūn*) *af* 15 J 4
kefr chāschir af 17
kefr ḥūm E 5
kefr nājā af 23
kefr nāṣiḥ af 24 J 4
kefrbasīm H 5
kefre af 51
kefrendsche su 23
kefrenne E 5
kefrzīd do 9
el-kehra (*ekiz uschaḳlar*) *ri* 45
kehriz mf 36
keldīrān sw 44
Keljandschyḳ B 5
kelkümen H 1
keller C 7
kelsadschuk (*kesledschuk*) *sw* 11 C 5
kenīsa önü (*kilse*) *az* 11 B 4
Kereschir dāgh H 2
kerkib D 3
kerküdlü F 1
kersen (*kersan*) *do* 47 H 4
keschik kürzel am 20
keschkenīl ku 24 D 6
kesledschuk s. *kelsadschuk*
kesrīk (*keserīk*) *az* 1 B 4
kesten su 6
ketrīn su 46
kewkāf? do 45
kezābresch G 2
kezāre H 2
kfer ṭakāb E 6
kferdebbīn E 7
kferḳtār su 14
kiffīn af 22
killiz (*klīs*) J 2
el-kilse s. *kenīsa önü az* 11 B 4
kimʿāja su 22
ḳipṭān af 40
ḳirbe do 78
ḳirbjāz (*ḳarbijāz*) *ku* 56 D 6
kisār af 60
ḳlaidīn kl 6
ḳlaizān (*ḳlīzān*) *ku* 68 D 6
klīs s. *killiz*
el-ḳnaije (*el-ḳnīje*) *de* 13 D 7
el-ḳnēbrīj ku 39 D 6
knīset en-nachle su 38
knīset es-saijide B 6
ḳōdakō sa 7
ḳodscha obasy ri 57 E 5
ḳodschalar mu 28
ḳödschaman do 32
ḳodschanly ok 33 G 2
ḳodschanly deresi G 2
ḳodschik si 25
ḳojundschīje el-kebīre ri 48
ḳojundschīje ez-zaghīre (*ḳaradormuschlīje*) *ri* 49 E 4
kökebe do 50
kömur tschuḳuru az 19 u. *kr* 8 D 4
kör aḥmed hüjügü mu 26
kor deresi (*korderes*) *sw* 33 B 6
Kör oghlununñ geri F 2
körmenlinin gedigi E 3
körtük si 24
köse aḥmed oghlu obasy ri 69
kösejānli sa 43
ḳoṭanly am 7 H 2
kötenli am 8
kötü göl D 3
kötüköj ri 24
kozdschughaz mu 23
el-ḳrāḳsīje sw 10 C 5
krūm mf 1
ḳubāb (*el-ḳubaib*) *ku* 75 D 6
küfr ḳalʿa ri 36 E 4
ḳuju dercsi J 2
ḳulānis (*ḳalānis*) *ku* 71 E 6
külgüman ok 29
küllü dschibrīn af 19
ḳulsurudsch af 33
kültün D 2
kūnah? ca 22
ḳundschur oghlu obasy ri 70 E 3
ḳunēṭara at 2
kūrān do 27
kūrānly sa 27
kürd bāgh az 16 B 4
Kürd dāghy G 1/2/3 H 1/2
Kürd geri F 1
Kürd jūsuf F 2
kürd nāṣir ri 43 E 3
kurdo obasy ri 56
kurdsch oghlu ri 27 F 4
küredschi ca 20 E 2
kürkān do 35
ḳurne ok 11 H 2
el-ḳurrīje ku 74 D 5
ḳurṣbillō ku 47 D 6
ḳurt ḳulaghy si 20
ḳurt uschaghy am 10
ḳurtly is 10 D 3
ḳurtly fenk is 11
kürtündschīler mu 17
Ḳuru dāgh F 1
ḳuru göl am 5
kürzel ok 5
kürzel do 4
kūsā aḥmed obasy ri 23 E 5
EL-ḲUṢAIR C 6/7 D 5/6 E 5/6

Druck von W. Pormetter, Berlin.

27

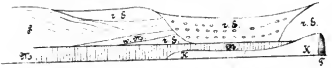
Abb. 1.

Profil des Einschnittes vor dem SW-Eingang des Tunnels von Anthedon.



Abb. 2.

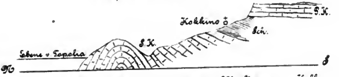
Profil des Einschnittes vor dem westlichen Eingang des Tunnels von Karditsa.



r. E. = rote Erde   S = Schotter mit diskordanter Parallelstruktur
w. M. = weißer Mergel   K = Kalkstein   M = Mauerwerk
T = Tunnel-Eingang

Abb. 3.

Profil bei Kokkino.



P. K. = Ptoon-Kalk   Sch. = Schiefer   S. K. = Skroponeri-Kalk

Anstalt f. Lith. Kunst u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.



Fjordbecken.

4.

Abbild. 2. Tiefenkarte des Loch Creran.



nitt durch den Loch Creran. (Zu Abbild. 2.)



gsschnitt durch den Casswel-Sund. (No. 8.)

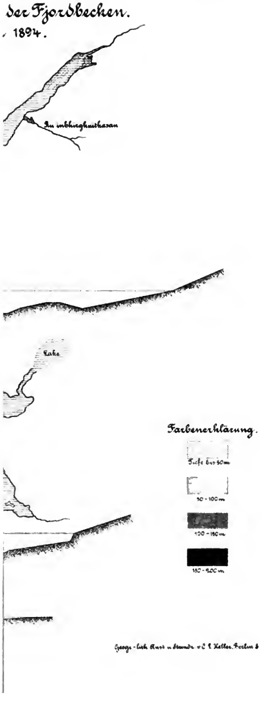


(No. 8.)



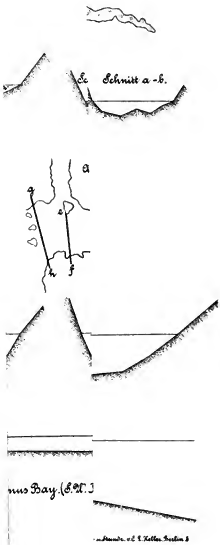
Geogr.-Lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller Berlin S.

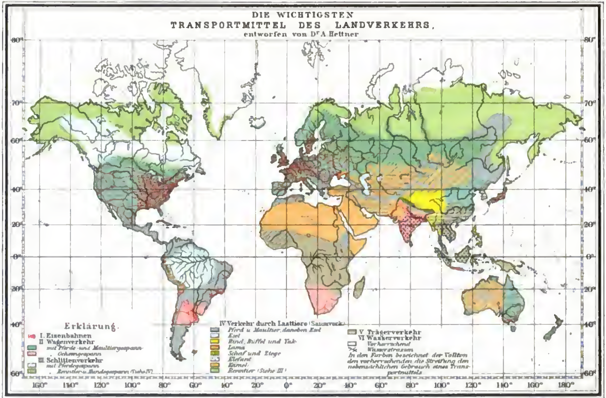
Tafel 5.


der Fjordbecken.
1894.
Farbenerklärung.
Tiefe bis 50 m
50 - 100 m
100 - 150 m
150 - 200 m

hen der Fjo Tafel 6.

von Dr. P.

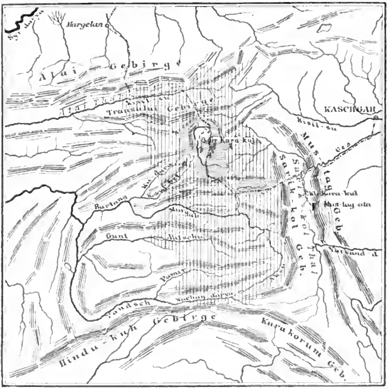




3te Nebenkarte der Karte Nr. 10 des Debes'schen Neuen Handatlas
Verlag v. H. Wagner & E. Debes in Leipzig

Übersichtskizze des Pamir,

die Hauptrichtungen der Gebirge darstellend.



Abflufslose Gebiete von Kara-kul und Schor-kul-Rang-kul.

Übergangsgebiete mit vorwiegendem Plateaucharakter.

Das Übrige gehört den peripherischen Gebieten an und zwar den Flufsgebieten des Syr-darya im N., des Tarim im O., des Indus im S. und des Amu-darya im W.

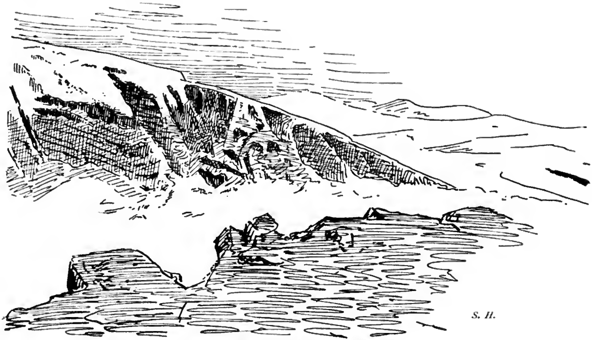
— • – • – Reiseweg des Verfassers.



Mus-tag-ata von Westen; Austritt des Przewalsky-Gletschers.



Zunge des Przewalsky-Gletschers gegen SW.



Unterlauf des Przewalsky-Gletschers nach SW.

50' 15

Autogr. d. geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.



Geogr. lith. Inst. u. Steindr. v. Wilhelm Greve Berlin.



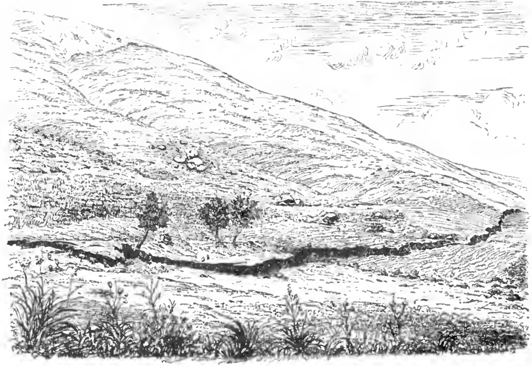
Nach Original-Aufnahme von Dr. Skuphos.

Ansicht der zum Teil ins Meer gesunkenen Gegend von Halmyra; links Wohnhaus, rechts Mühle, dazwischen Landstrafse.



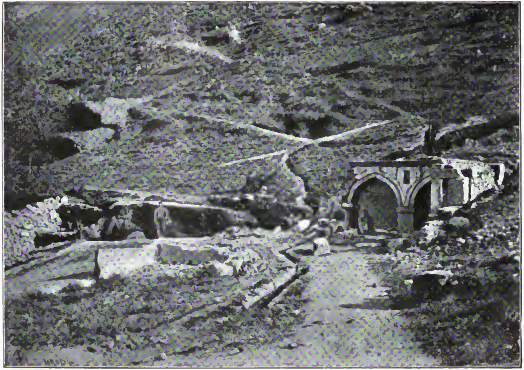
Nach Original-Aufnahme von Dr. Skuphos.

Die grofse Spalte durch die Kreideformation oberhalb von Halmyra.



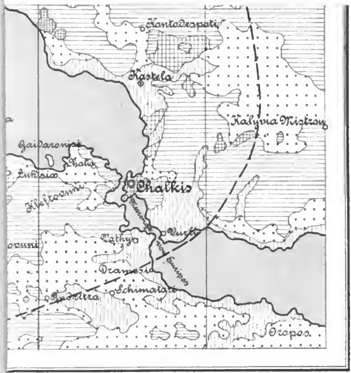
Nach Original-Aufnahme von Dr. Skuphos.

Die große Spalte am nordöstlichen Abhang des Chlomos-Gebirges.



Nach Original-Aufnahme von Dr. Skuphos.

Die große Spalte oberhalb der Stadt Atalanti bei der Quelle Pasari; die beiden Soldaten geben die Sprunghöhe der Spalte an.



Autogr. d. geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller in Berlin S.

A —— B —— C Lokrische Verwerfung.

Seismische Zonen vom 8/20. April 1894.

Diluvium „ „ „ 15/27. „ „

Für die Redaktion verantwortlich: Hauptmann a. D. Kollm in Charlottenburg.

Selbstverlag der Gesellschaft für Erdkunde. Druck von W. Pormetter in B[...]